

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Vers un outil d'aide à la décision appliqué à la géolocalisation de centres de santé

par

Fabrice Gottfried

Thèse présentée à l'École de gestion
comme exigence partielle
du doctorat en administration (DBA)
offert conjointement par l'Université de Sherbrooke
et l'Université du Québec à Trois-Rivières
en cotutelle avec l'Université de Strasbourg

Mai 2019

© Fabrice Gottfried, 2019

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

École de gestion

Vers un outil d'aide à la décision appliqué à la géolocalisation de centres de santé

Fabrice Gottfried

Cette thèse a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes :

Jacques Baronet	Président du jury
Jacques Gagnon	Directeur de recherche
Dominique Badariotti	Codirecteur de recherche
Christine Voiron	Examinatrice externe
André Cyr	Représentant de l'UQTR
Jean-Luc Léger	Représentant du milieu pratique

SOMMAIRE

Tout le monde s'accorde à reconnaître que la santé est notre bien le plus précieux. Mais jusqu'où sommes-nous prêts à le reconnaître? Notre santé a un coût, et le consentement à cette charge par les administrés va devenir un enjeu majeur des politiques de santé à venir. Nous sommes tous concernés, à un titre ou à un autre, en tant que patients, contribuables ou décideurs. Par ailleurs, les pays occidentaux font face à un vieillissement de leur population, ce qui accroît la pression financière sur le système de santé car les personnes âgées consomment beaucoup plus de soins que leurs compatriotes plus jeunes. Les pays ayant choisi une gestion de la santé par financement public vont également devoir arbitrer entre qualité des soins et coûts supportables pour la collectivité dans le but de préserver la solidarité intergénérationnelle. S'il faut absolument contenir les coûts pour pérenniser les systèmes de santé publics, cela ne doit pas se faire au détriment des personnes les plus vulnérables. Notre projet d'outil d'aide à la décision s'inscrit justement dans la recherche d'une solution pour les personnes âgées les plus éloignées des grands centres urbains pour lesquelles la notion d'accessibilité devient primordiale dans l'appréciation personnelle de leur propre santé. Il s'agit d'identifier le plus finement possible, dans notre cas à partir des données de recensement, la localisation géographiques des personnes âgées de 65 ans et plus, et de s'intéresser tout particulièrement aux 10 % de cette population les plus éloignés des grands centres urbains, les 90 % restants seront, quoi qu'il arrive, toujours bien mieux équipés en infrastructures de santé. À partir de quatre scénarios permettant la couverture du territoire considéré par un, deux, trois et quatre centres de santé théoriques, nous nous intéresserons aux territoires non couverts pour établir, dans un esprit de justice médicale (ici d'équité d'accessibilité), l'emplacement de centres de santé satellites pour répondre aux besoins des personnes âgées les plus excentrées. Nous avons testé notre outil sur deux territoires aux densités démographiques opposées : le département du Bas-Rhin, situé à l'est de la France, qui comptait lors du dernier recensement (2011) 170 681 personnes âgées de 65 ans et plus réparties sur une surface 4793 km²,

et la région administrative de l'Estrie située au sud-est de la province du Québec qui comptait, quant à elle, lors de son dernier recensement (2011) 54 390 personnes âgées de 65 ans et plus, plus irrégulièrement répartis (sur une surface de 10 519 km²) que ceux du Bas-Rhin. Le choix d'une solution optimale d'implantation des centres satellites exigera néanmoins un travail d'analyse complémentaire, pour ne pas se limiter à la seule notion d'accessibilité, mais en y ajoutant d'autres critères économiques, politiques, d'aménagement du territoire, de respect des budgets, tous domaines que les décideurs seront amenés à arbitrer. L'intérêt de notre outil d'aide à la décision réside aussi dans le fait qu'il est facilement adaptable à d'autres domaines nécessitant une allocation des ressources par rapport à des demandes spécifiquement ciblées. On peut ainsi l'adapter à des applications futures comme le transport de personne (patients) par véhicule autonome, la livraison de colis (médicaments) par drone, etc. On peut également concevoir toutes applications liées à la distance (facturation de services de transport ou logistiques en fonction de la distance, calcul de primes d'assurances en fonction du risque lié à l'éloignement, par exemple). Nous avons réalisé cette étude à partir de données de recensement agrégées mais nous espérons, que dans un futur proche, notre outil deviendra aussi beaucoup plus performant quand les données de géolocalisation personnelles seront individualisées et plus facilement disponibles.

RÉSUMÉ

Dans une société occidentale vieillissante avec des personnes âgées grandes consommatrices de soins de santé et dont les coûts s'envolent d'année en année, les gestionnaires des politiques de santé doivent faire face à des défis contradictoires : comment offrir une protection de la santé à la pointe de la recherche pour tous, à un coût acceptable par chacun et supportable pour la collectivité. Une gestion trop rigoureuse se limitant à la seule comptabilité des dépenses de santé risquerait de nuire à la solidarité intergénérationnelle en sacrifiant sur l'hôtel de la rentabilité certaines populations vulnérables. Dans cet esprit, notre outil d'aide à la décision devrait permettre à nos décideurs et politiques de trouver des solutions alternatives pour rétablir une certaine équité, dans notre cas d'accessibilité aux soins, et ainsi garantir une justice sociale durable, liant de toute société développée. Nous avons testé notre outil sur deux territoires aux caractéristiques géographiques et démographiques très différentes, le département du Bas-Rhin situé à l'est de la France, densément peuplé, et la région administrative de l'Estrie, située au sud-est de la province du Québec au Canada, avec une densité de population nettement moindre. Notre outil n'est très certainement qu'une partie de la réponse aux enjeux de santé évoqués, mais son intérêt et son originalité résident aussi dans le fait qu'il peut être aisément transférable à d'autres milieux organisationnels.

Mots clés : personnes âgées, coût de la santé, système d'information géographique de la santé, inégalités sociales de santé, valeur publique, accessibilité des soins de santé

ABSTRACT

Everyone knows that our western societies are getting older. Our elderly use also a lot of health care where costs go up and up year after year. Thus, health managers have to face conflicting challenges: how to offer top health protection for all at a reasonable cost for each of us and at an acceptable cost for our local health authorities. A health management that is too rigorous limited to the sole expenditure may undermine intergenerational solidarity by sacrificing the most vulnerable populations. In this way of mind, our aid decision tool could help health managers and politics find alternative solutions to restore some equity, in our case health care accessibility, to ensure sustainable social justice, the cement of all advanced societies. We have tested our tool with 2 territories having very different geographical and demographic characteristics: the densely populated Bas-Rhin region located in the Eastern part of France and the less densely populated region of Estrie located in the South-eastern Province of Quebec (Canada). Our tool may only be part of the solution to these health care costs mentioned above but, its utility and originality are also easily transferable to other possible organizational environments.

Keywords: elderly, health geographical information system, health social inequality, public value, health care accessibility.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE.....	3
RÉSUMÉ.....	5
ABSTRACT	6
LISTE DES TABLEAUX.....	14
LISTE DES FIGURES ET ENCADRÉS	15
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES	19
INTRODUCTION.....	22
PREMIER CHAPITRE PROBLÉMATIQUE MANAGÉRIALE.....	25
1.1 ACCROISSEMENT DES DÉPENSES DE SANTÉ – UNE TENDANCE MONDIALE	26
1.2 CAS SPÉCIFIQUE DE LA FRANCE.....	29
1.2.1 CSBM	29
1.2.2 DCS	30
1.2.3 Analyse de l'évolution des dépenses de santé	30
1.3 DÉPENSES DE SANTÉ ET DÉMOGRAPHIE.....	32
1.3.1 Un choc démographique étalé dans le temps.....	33
1.3.2 Croissance des dépenses de santé avec l'âge.....	34
1.4 ÉVOLUTION DE LA PROBLÉMATIQUE MANAGÉRIALE.....	37
1.4.1 D'une perspective de court terme à une perspective de long terme	41
1.4.2 D'unidimensionnel à pluridimensionnel.....	41
1.4.3 D'une économie de la santé à une géographie de la santé.....	42

1.4.4 Public et/ou privé.....	42
1.4.5 D'opérationnel à stratégique.....	43
1.4.6 Du technique à l'humain.....	44
1.5 IMPACT DE LA PROBLÉMATIQUE MANAGÉRIALE SUR LA PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE	44
1.6 RÉSUMÉ DE LA PROBLÉMATIQUE MANAGÉRIALE.....	48
1.7 CONCLUSION DE CE CHAPITRE	49
DEUXIÈME CHAPITRE CONTEXTE THÉORIQUE	51
2.1 MANAGEMENT ET STRATÉGIE	52
2.1.1 Émergence du concept de stratégie.....	53
2.1.2 Évolution du concept de stratégie.....	55
2.1.2.1 Théorie de la complexité.....	55
2.1.2.2 Analyse discursive	56
2.1.2.3 Stratégie par la pratique	57
2.1.3 Stratégie vue à travers quatre prismes	58
2.1.3.1 Prisme de la méthode	58
2.1.3.2 Prisme de l'expérience	59
2.1.3.3 Prisme de la complexité	60
2.1.3.4 Prisme du discours	61
2.1.3.5 Corrélation entre les quatre prismes.....	62
2.1.4 Une définition de la stratégie.....	63
2.2 MANAGEMENT STRATÉGIQUE	64
2.2.1 Quelques pères fondateurs du management stratégique.....	65
2.2.1.1 Alfred DuPont Chandler, Jr.....	65
2.2.1.2 Kenneth Richmond Andrews	65
2.2.1.3 Igor Harry Ansoff	67

2.2.1.4	Tous les autres auteurs	68
2.2.2	Quelques notions clés en management stratégique	69
2.2.2.1	Domaines d'activité stratégique	70
2.2.2.2	Facteurs clés de succès	72
2.2.2.3	Shareholders vs Stakeholders	74
2.2.2.4	Systèmes de gouvernance nationaux	75
2.3	PLANIFICATION STRATÉGIQUE	76
2.3.1	Débuts de la planification stratégique	77
2.3.2	Définitions de la planification stratégique	78
2.3.3	Limites et évolutions de la planification stratégique	79
2.3.4	Proposition d'une démarche de planification stratégique	83
2.3.4.1	SWOT	83
2.3.4.2	Plan stratégique	86
2.3.4.3	Remarques sur les particularités de la planification stratégique	89
2.3.5	Une alternative parmi d'autres à la planification stratégique	90
2.3.6	Planification stratégique dans les administrations publiques	91
2.3.6.1	Modèle en 10 points de John M. Bryson	93
2.3.6.2	Planification stratégique au Gouvernement du Québec	98
2.3.6.3	Le système français	99
2.3.7	Stratégie de non-stratégie	102
2.3.8	Approche portefeuille de projets	102
2.4	CRÉATION DE VALEUR	104
2.4.1	Genèse du concept de création de valeur	104
2.4.2	Création de valeur dans le secteur public	105
2.4.3	Nouveau management public et création de valeur publique	106
2.4.3.1	Nouveau management public	106
2.4.3.2	Triangle de Moore et valeur publique	108
2.4.3.3	Progrès et limites du modèle de Moore	110
2.4.4	Innovations en santé et création de valeur publique	111

2.4.4.1	Technologies de l'information et santé des personnes âgées	111
2.4.4.2	Un nouveau paradigme de création de valeur	113
2.5	ÉGALITÉ VS ÉQUITÉ	114
2.5.1	Santé vue comme une construction sociale	116
2.5.2	Inégalités de santé	118
2.5.3	Déterminants des inégalités	119
2.5.3.1	Déterminants intermédiaires	120
2.5.3.2	Déterminants structurels	120
2.5.3.3	Déterminants sociaux	121
2.5.4	Quelques modèles en épidémiologie sociale	122
2.5.4.1	Modèle de Dahlgren et Whitehead	123
2.5.4.2	Modèle de Diderichsen, Evans et Whitehead	124
2.5.4.3	Modèle de Mackenbach et Stronks	124
2.5.4.4	Life course model	124
2.5.4.5	Modèle Pathway de l'OMS	125
2.5.5	Inégalités de santé et équité	125
2.5.6	ÉIS et les inégalités de santé	126
2.5.7	Inégalité de santé chez les personnes âgées	128
2.5.8	Équité et discriminations liées à l'âge	130
2.5.9	Équité et accessibilité	132
2.6	NOTIONS D'ACCÈS ET D'ACCESSIBILITÉ	133
2.6.1	Quelques définitions	134
2.6.2	Notion de distance et ses différentes mesures	139
2.6.2.1	Distance euclidienne	139
2.6.2.2	Distance de Manhattan	140
2.6.2.3	Distance de Minkowski	141
2.6.2.4	Distance par le réseau routier	142
2.6.2.5	Distance-temps par le réseau routier	143
2.6.2.6	Autres distances	144

2.6.3	Quelles relations entre les types de mesure de la distance?.....	145
2.6.4	Mesures d'accessibilité.....	147
2.7	QUESTION DE RECHERCHE.....	159
2.8	CONCLUSION DE CE CHAPITRE.....	161
	TROISIÈME CHAPITRE CADRE OPÉRATOIRE	162
3.1	LE MODÈLE DE RECHERCHE.....	162
3.1.1	Questionnement ontologique.....	162
3.1.2	Questionnement épistémologique.....	163
3.1.3	Questionnement méthodologique.....	165
3.1.4	Notre approche méthodologique.....	165
3.2	PROCESSUS OPÉRATOIRE	167
3.2.1	Définitions et origine des données.....	167
3.2.1.1	Population	168
3.2.1.2	Âge.....	169
3.2.1.3	Zones IRIS	169
3.2.1.4	Ressources candidates.....	172
3.2.1.5	Réseau routier.....	174
3.2.2	Logiciel ArcGis® de la société ESRI et son extension NetworkAnalyst®	179
3.2.2.1	Algorithme de Dijkstra.....	180
3.2.2.2	Fonction emplacement-allocation de NetworkAnalyst®	181
3.2.2.3	Choix des ressources.....	185
3.2.2.4	Localisation des demandes.....	187
3.2.3	Courbe de Lorenz et l'indice de Gini	188
3.2.3.1	Courbe de Lorenz.....	189
3.2.3.2	Indice de Gini.....	192
3.3	DÉMARCHE OPÉRATOIRE	197

3.3.1	Étape 1	198
3.3.2	Étape 2	199
3.3.3	Étape 3	200
3.4	FIDÉLITÉ ET VALIDITÉ DE LA RECHERCHE	201
3.5	CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES	203
3.6	CONCLUSION DE CE CHAPITRE	203
	QUATRIÈME CHAPITRE RÉSULTATS ET DISCUSSION	205
4.1	ÉTAPE 1	205
4.1.1	Territoire du Bas-Rhin avec une mesure en kilomètres.....	206
4.1.2	Territoire du Bas-Rhin avec une mesure en minutes.....	224
4.1.2	Territoire de l'Estrée avec une mesure en kilomètres	236
4.2	ÉTAPE 2	252
4.2.1	Le cas du Bas-Rhin (distance mesurée en kilomètres)	252
4.2.2	Le cas du Bas-Rhin (distance mesurée en minutes)	262
4.2.3	Le cas de l'Estrée (distance mesurée en kilomètres).....	268
4.2.4	Seuil des 90 %	279
4.3	ÉTAPE 3	279
4.3.1	Évaluation des ressources rurales pour le Bas-Rhin (km)	281
4.3.2	Évaluation des ressources rurales pour Bas-Rhin (min).....	288
4.3.3	Évaluation des ressources rurales pour l'Estrée (km)	294
4.4	DISCUSSION	300
4.4.1	Contributions théoriques.....	301
4.4.2	Contributions managériales	303
4.5	LIMITES DE L'ÉTUDE ET PISTES DE RECHERCHE FUTURE	309
4.5.1.	Limites de l'étude	309

4.5.3.2 Pistes de recherche future	311
4.6 CONCLUSION DE CE CHAPITRE	313
CONCLUSION	314
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	317
ANNEXE A PRÉSENTATION DE LA RÉSIDENCE	330
ANNEXE B L'ALGORITHME DE DIJSKTRA	333

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1	Évolution des dépenses de santé (% de PIB) entre 1995 et 2012	28
Tableau 1.2	Consommation de soins et de biens médicaux	31
Tableau 1.3	Évolution des espérances de vie pour la France entre 2014 et 2060	34
Tableau 2.1	Les quatre prismes stratégiques selon Gerry Johnson <i>et al.</i>	62
Tableau 2.2	Hierarchie des forces déterminant les FCS.....	74
Tableau 4.1	Tableau de synthèse des résultats pour le Bas-Rhin (mesure en km)	223
Tableau 4.2	Tableau de synthèse des résultats pour le Bas-Rhin (mesure en min) ...	235
Tableau 4.3	Tableau de synthèse des résultats pour l'Estrée (mesure en km)	251
Tableau 4.4	Répartition pour le Bas-Rhin en 1 ou 2 centres (mesure en km)	254
Tableau 4.5	Répartition pour le Bas-Rhin en 3 ou 4 centres (mesure en km)	258
Tableau 4.6	Répartition pour le Bas-Rhin en 1 ou 2 centres (mesure en min)	262
Tableau 4.7	Répartition pour le Bas-Rhin en 3 ou 4 centres (mesure en min)	264
Tableau 4.8	Répartition pour l'Estrée en 1 ou 2 centres (mesure en km)	269
Tableau 4.9	Répartition pour l'Estrée en 3 centres (mesure en km)	273
Tableau 4.10	Répartition pour l'Estrée en 4 centres (mesure en km)	274

LISTE DES FIGURES ET ENCADRÉS

Figure 1.1	Évolution du rapport des dépenses totales de santé sur le PIB	27
Figure 1.2	CSBM et DCS en % de PIB.....	30
Figure 1.3	Dépense totale de soins par habitant et par classe d'âge en 2008.....	35
Figure 1.4	Ventilation en soins de ville et hospitaliers par habitant et classe d'âge	36
Figure 1.5	Évolution de la problématique managériale	40
Figure 1.6	Évolution de la problématique de recherche.....	46
Figure 2.1	Planification stratégique vue comme un système	79
Figure 2.2	Analyse SWOT	84
Figure 2.3	Grille de synthèse et propositions stratégiques.....	85
Figure 2.4	Processus de planification stratégique	87
Figure 2.5	Planification stratégique selon Bryson	94
Figure 2.6	Triangle stratégique de Moore.....	109
Figure 2.7	Évaluation de l'impact sanitaire	128
Figure 2.8	Distances euclidienne et Manhattan	141
Figure 2.9	Différents types de distance.....	144
Figure 2.10	Ratio entre distance euclidienne et par la route pour l'accès au médecin généraliste le plus proche en 2007	147
Figure 2.11	Méthode 2SFCA	154

Figure 2.12	Différentes allures de la fonction de décroissance de la distance	158
Figure 3.1	Carroyage du Bas-Rhin.....	174
Figure 3.2	Segments et points de jonction du réseau routier du Bas-Rhin	176
Figure 3.3	Segments et points de jonction du réseau routier de l'Estrée	178
Figure 3.4	Localisation des ressources pour l'Estrée et le Bas-Rhin.....	186
Figure 3.5	Découpage de l'Estrée et du Bas-Rhin en zones de recensement	188
Figure 3.6	Courbe de Lorenz pour le Bas-Rhin	190
Figure 3.7	Courbe de Lorenz pour l'Estrée	192
Figure 3.8	Indice de Gini.....	193
Figure 3.9	Exemple simplifié du calcul de l'aire de concentration.....	195
Figure 4.1	Cartes Bas-Rhin 1 centre en km (sans limite à 80 km).....	207
Figure 4.2	Cartes Bas-Rhin 1 centre en km (de 70 km à 55 km)	210
Figure 4.3	Cartes Bas-Rhin 1 centre en km (de 50 km à 10 km).....	211
Figure 4.4	Cartes Bas-Rhin 2 centres en km (de sans limite à 50 km)	214
Figure 4.5	Cartes Bas-Rhin 2 centres en km (de 45 km à 10 km)	215
Figure 4.6	Carte Bas-Rhin 3 centres en km (sans limite de distance).....	217
Figure 4.7	Cartes Bas-Rhin 3 centres en km (de 70 km à 50 km)	218
Figure 4.8	Cartes Bas-Rhin 3 centres en km (de 50 km à 10 km)	219
Figure 4.9	Carte Bas-Rhin 4 centres en km (sans limite de distance).....	220
Figure 4.10	Cartes Bas-Rhin 4 centres en km (de 50 km à 10 km)	221

Figure 4.11	Cartes Bas-Rhin 1 centre en minutes (sans limite à 60 min)	224
Figure 4.12	Cartes Bas-Rhin 1 centre en minutes (de 55 min à 15 min)	225
Figure 4.13	Cartes Bas-Rhin 2 centres en minutes (sans limite à 60 min)	226
Figure 4.14	Cartes Bas-Rhin 2 centres en minutes (de 55 min à 15 min)	227
Figure 4.15	Cartes Bas-Rhin 3 centres en minutes (sans limite à 60 min)	229
Figure 4.16	Cartes Bas-Rhin 3 centres en minutes (de 55 min à 15 min)	230
Figure 4.17	Carte Bas-Rhin 4 centres en minutes (sans limite)	232
Figure 4.18	Cartes Bas-Rhin 4 centres en minutes (de 50 min à 35 min)	233
Figure 4.19	Cartes Bas-Rhin 4 centres en minutes (de 30 min à 15 min)	234
Figure 4.20	Cartes Estrie 1 centre en km (sans limite à 50 km)	237
Figure 4.21	Cartes Estrie 1 centre en km (de 45 km à 30 km)	238
Figure 4.22	Cartes Estrie 1 centre en km (de 25 km à 10 km)	239
Figure 4.23	Cartes Estrie 2 centres en km (sans limite à 50 km)	241
Figure 4.24	Cartes Estrie 2 centres en km (de 45 km à 30 km)	242
Figure 4.25	Cartes Estrie 2 centres en km (de 25 km à 10 km)	243
Figure 4.26	Cartes Estrie 3 centres en km (sans limite à 50 km)	245
Figure 4.27	Cartes Estrie 3 centres en km (de 45 km à 30 km)	246
Figure 4.28	Cartes Estrie 3 centres en km (de 25 km à 10 km)	247
Figure 4.29	Cartes Estrie 4 centres en km (sans limite à 50 km)	248
Figure 4.30	Cartes Estrie 4 centres en km (de 45 km à 30 km)	249

Figure 4.31	Cartes Estrie 4 centres en km (de 25 km à 10 km)	250
Figure 4.32	Population cible du Bas-Rhin (%) couverte par centre (km).....	257
Figure 4.33	Superficie et population cible du Bas-Rhin couverte par centre (km)...	261
Figure 4.34	Population cible du Bas-Rhin (%) couverte par centre (min).....	265
Figure 4.35	Superficie et population cible du Bas-Rhin couverte par centre (min)..	267
Figure 4.36	Population cible de l'Estrie (%) couverte par centre (km)	275
Figure 4.37	Superficie et population cible de l'Estrie couverte par centre (km)	278
Figure 4.38	Vue 3D du relief du Bas-Rhin	280
Figure 4.39	Couverture urbaine du Bas-Rhin par 1 et 2 centres (km)	282
Figure 4.40	Couverture urbaine du Bas-Rhin par 3 et 4 centres (km)	284
Figure 4.41	Couverture rurale du Bas-Rhin en fonction des centres urbains (km)...	287
Figure 4.42	Couverture urbaine du Bas-Rhin par 1 et 2 centres (min)	289
Figure 4.43	Couverture urbaine du Bas-Rhin par 3 et 4 centres (min)	291
Figure 4.44	Couverture rurale du Bas-Rhin en fonction des centres urbains (min)..	293
Figure 4.45	Couverture urbaine de l'Estrie par 1 et 2 centres (km).....	295
Figure 4.46	Couverture urbaine de l'Estrie par 3 et 4 centres (km).....	297
Figure 4.47	Couverture rurale de l'Estrie en fonction des centres urbains (km)	299
Figure 4.48	Cartes Bas-Rhin minimiser les ressources (de 50 km à 25 km)	306
Figure 4.49	Cartes Bas-Rhin minimiser les ressources (de 45 min à 25 min)	307
Figure 4.50	Cartes Estrie minimiser les ressources (de 60 km à 30 km)	308

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

AP-HP	Assistance Publique – Hôpitaux de Paris
DAS	domaine d'activité stratégique
DOM	départements d'outre-mer
DPO	direction par objectifs
EHPAD	établissement hébergeant des personnes âgées dépendantes
FCS	facteur clé de succès
FFOM	forces faiblesses opportunités menaces
HBS	Harvard Business School
IRIS	îlots regroupés pour l'information statistique
LAP	loi sur l'administration publique
LCAG	Learned Christensen Andrews Guth
LOLF	loi organique relative aux lois de finances
NMP	Nouveau management public
NTIC	nouvelles technologies de l'information et de la communication
OD	origine - destination
PPBS	<i>Planning Programming Budgeting System</i>
PERT	<i>Program Evaluation and Review Technique</i>
RCB	rationalisation des choix budgétaires

RéATE	réforme de l'administration territoriale
RGPP	révision générale des politiques publiques
SWOT	<i>Strengths Weaknesses Opportunities Threats</i>
TI	technologies de l'information
TIC	technologies de l'information et de la communication
TVA	taxe sur la valeur ajoutée

REMERCIEMENTS

La rédaction d'une thèse est un cheminement long et très exigeant. Mes proches s'en sont rapidement rendus compte, et n'ont jamais cessé de me soutenir malgré tous les sacrifices qu'ils ont dû me concéder. Je tiens ici à les remercier tout particulièrement pour leur patience et leurs encouragements.

Mes remerciements vont également à mes deux directeurs de thèse, Jacques Gagnon et Dominique Badariotti qui ont tous les deux su, avec beaucoup de doigté et de patience, me guider et me soutenir, quand nécessaire, pour obtenir un travail de qualité; leur expertise respective en ingénierie territoriale et en systèmes d'information géographique ont été pour moi d'un enrichissement sans égal sur un sujet transversal nécessitant de toujours garder une vision globale du projet pour aboutir. Ils ont toujours été disponibles, sensibles à mes requêtes, pertinents par leurs conseils avisés et d'un immense soutien.

Je souhaiterais remercier Wilson O'Shaughnessy qui est arrivé à m'initier aux subtilités de la création de valeur dans les administrations publiques. Nos longs échanges sur ce sujet ont été d'un apport considérable à mon travail de recherche.

Je tiens aussi à saluer Johanne Queenton, Christine Voiron, Jacques Baronet qui m'ont aimablement aidé directement ou indirectement à améliorer mon manuscrit ainsi qu'André Cyr de l'UQTR qui a aimablement accepté de prendre le train en cours de route.

INTRODUCTION

Le concept de développement durable a éveillé les consciences de tout-un-chacun sur l'importance d'un financement pérenne des institutions, sans gaspillage, en optimisant le présent pour préparer le futur. La santé est certainement notre bien le précieux, mais nous n'en prenons véritablement conscience que quand cette dernière commence à s'altérer. L'espérance de vie dans nos sociétés occidentales ne cesse de croître et parallèlement, les coûts de gestion de la santé s'envolent, de même que les coûts de la recherche médicale.

Préparer l'avenir, c'est anticiper les évolutions sociétales, et dans notre cas démographiques, qu'un vieillissement de la population va engendrer. L'organisation des soins, avec la venue de nouveaux acteurs comme par exemple la télémédecine ou les interventions chirurgicales non-intrusives, va devoir s'adapter plus rapidement que le système ne pourrait le faire, la faute aux moyens alloués ne suivant pas la hausse des dépenses. Faut-il déconcentrer? Décentraliser? Délocaliser? Notre approche se veut plus pragmatique.

Notre période de résidence (stage doctoral de terrain) a permis l'étude *in situ* du fonctionnement et de l'organisation quotidienne des soins, notamment auprès des personnes âgées, grandes consommatrices de soins, par nécessité l'âge avançant, avec corrélativement toute une logistique liée au transport des patients et, d'une manière plus générale, aux effets directs et induits que soulèvent les notions d'accessibilité. L'accessibilité a un coût, direct et induit, et il convient de s'y intéresser car toute dépense de santé mérite d'être scrutée finement pour se voir proposer une optimisation pour nous tous légitime. La notion de valeur publique prend ici tout son sens car nous sommes tous concernés à un niveau ou à un autre. Que nous soyons patients, cotisants, contribuables, assureurs ou gestionnaires, nous avons tous à protéger notre santé, à la gérer en surveillant son coût, tout en la garantissant par un accès facilité. La notion

d'accessibilité est devenue pour nous une évidence et une porte d'entrée dans la sphère de l'optimisation des frais liés à la santé publique, aux confins du développement territorial et de la géographie humaine.

Nous nous sommes ici particulièrement intéressés aux systèmes de santé canadien et français, et à des fins d'expérimentation aux territoires de l'Estrée (sud-est du Québec et du Canada) et du Bas-Rhin (département de l'est de la France), pour concevoir un outil d'aide à la décision basé sur les possibilités d'analyse offertes par les systèmes d'information géographique. Notre outil permettrait aux décideurs et gestionnaires liés au secteur de la santé, dans une perception stratégique du management, de générer de la valeur publique en réduisant les coûts directs et induits d'accès par l'optimisation des implantations de centres de soins futurs. Nous nous sommes notamment intéressés aux populations vulnérables que sont les personnes âgées de 65 ans et plus, vivant isolées, éloignées des grands centres urbains où l'offre de soins sera mécaniquement toujours suffisante.

La présente thèse se présente en cinq chapitres. Le premier expose la problématique managériale et l'évolution de sa définition au fur et à mesure de l'avancée de notre période de résidence.

Le deuxième chapitre traitera du contexte théorique lié à notre problématique de recherche, c'est-à-dire tous les concepts et notions nécessaires pour intégrer notre proposition d'outil d'aide à la décision dans un portefeuille de projets s'imbriquant lui-même dans une démarche managériale stratégique.

Le troisième chapitre présentera notre méthodologie ainsi que les instruments, données et logiciels utilisés pour concevoir notre outil.

Le quatrième chapitre détaillera tous les résultats obtenus, étapes par étapes, sur les deux territoires d'étude retenus pour illustrer l'intérêt de notre outil. Les résultats seront présentés sous forme de tableaux et surtout sous forme de cartes pour en apprécier leur dynamique. Nous évaluerons ensuite les résultats obtenus à l'aune de leurs contributions théorique à l'avancement des connaissances et leurs contributions managériales aux pratiques organisationnelles en gestion.

La conclusion dressera un bilan de notre étude tout en soulignant son originalité et sa spécificité en tant que réponse transdisciplinaire à une problématique multipolaire.

PREMIER CHAPITRE

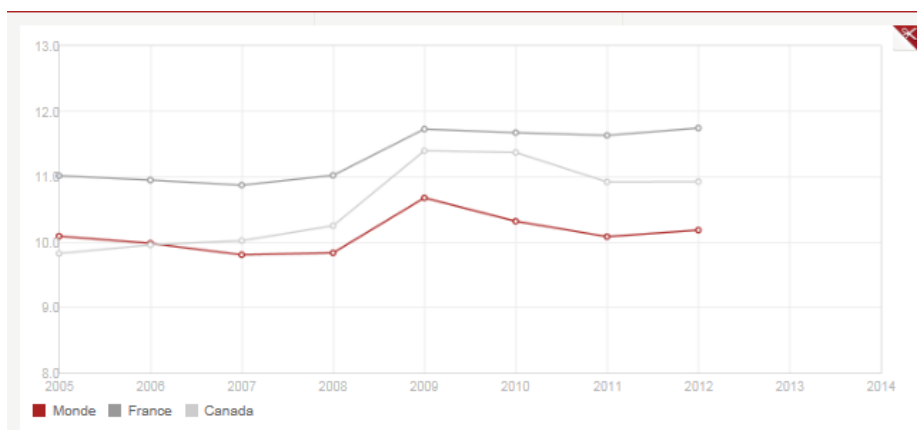
PROBLÉMATIQUE MANAGÉRIALE

Tout le monde s'accorde à reconnaître que la santé est notre bien le plus précieux. Mais les crises économiques, qui auraient tendance à devenir de plus en plus fréquentes et violentes, ne risqueraient-elles pas, en se greffant aux crises structurelles que rencontrent nos systèmes de santé majoritairement publics en France et au Canada, d'anéantir notre souhait de vivre et travailler en bonne santé le plus longtemps possible? Notre médecine actuelle, allopathique et prescriptrice, révèle insidieusement le coût (et le poids) économique considérable de la santé pour nos sociétés occidentales, coûts ayant tendance à s'envoler d'années en années parallèlement aux coûts de la recherche médicale. Les gestionnaires de notre santé sont confrontés à des choix que nous, patients, contribuables et acteurs de santé, espérons pérennes. La restructuration permanente à laquelle nous assistons cherche à contenir les dépenses de fonctionnement de notre système de soins, mais nous pouvons d'ores et déjà nous interroger sur la stratégie, majoritairement à court terme, retenue : ne sera-t-elle pas génératrice d'inégalité en dégradant l'accès aux soins de certains? C'est dans cette perception stratégique de l'offre de soins que s'inscrit ce travail. En reformulant l'offre, pouvons-nous éventuellement réduire l'inflation des coûts de fonctionnement de nos systèmes de santé pour bénéficier de soins encore abordables? Dans ce chapitre, nous exposerons les enjeux économiques, budgétaires, démographiques et aussi territoriaux pouvant altérer le fragile équilibre dont ont bénéficié nos systèmes de santé à ce jour. Nous montrerons alors comment cette problématique managériale a façonné notre problématique de recherche. Notre travail s'appuie sur des constatations majoritairement françaises et canadiennes, mais reste de portée générale pour le développement d'un outil d'aide à la décision. Le champ d'évaluation de l'outil retenu ici sera le Bas-Rhin, département de l'est de la France et l'Estrée, région administrative du sud-ouest du Québec, deux régions aux caractéristiques démographiques opposées.

1.1 ACCROISSEMENT DES DÉPENSES DE SANTÉ – UNE TENDANCE MONDIALE

Les dépenses de santé et de soins sont depuis de nombreuses années une préoccupation majeure de nos gouvernements nationaux. Les pays occidentaux ainsi que les pays en voie de développement qui désirent mettre en place un système de santé sont confrontés à une augmentation substantielle des coûts relatifs à la santé de leurs concitoyens. De nombreuses organisations internationales comme l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la Banque Mondiale (BM) ou encore l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) constatent une progression constante des dépenses de santé (OMS, 2014; Banque Mondiale, 2015; OCDE, 2015). Cette tendance, constatée régulièrement depuis les années 1970 par l'OCDE, ne serait pas inquiétante si le Produit Intérieur Brut (PIB) des pays concernés croissait de manière supérieure à celle des dépenses de santé. On utilise donc, pour chaque pays observé, le rapport entre les dépenses annuelles de santé et le PIB de l'année. La Banque Mondiale définit très précisément ce qu'englobe le terme *dépenses* : c'est le total des dépenses de santé publiques et privées qui englobe la prestation de services de santé (préventifs et curatifs), les activités de planification familiale, les activités ayant trait à la nutrition et l'aide d'urgence réservée à la santé, mais il exclut la prestation d'eau et de services d'hygiène. Pour illustrer le propos, la figure 1.1, issue des données de la Banque Mondiale (2015), montre l'évolution de ce rapport pour les deux pays qui nous intéressent plus particulièrement, le Canada et la France.

Figure 1.1
Évolution du rapport des dépenses totales de santé sur le PIB



Source : Banque Mondiale, 2015

Nous voyons très nettement, à partir de ces courbes, les efforts déployés par le Canada et la France pour contenir les dépenses de santé, car il ne faut pas oublier que l'accroissement d'un poste de dépenses, en l'occurrence celui des dépenses de santé, se fait aux dépens d'autres dépenses régaliennes du pays (justice, armée, sécurités intérieure et extérieure, etc.), ce qui peut être lourd de conséquences. Pour mémoire, le bond constaté en 2009 s'explique par la crise économique qui a touché de plein fouet les pays développés en contractant leur PIB, les dépenses de santé ayant continué de progresser.

Dans le tableau 1.1, nous avons rajouté les États-Unis pour imaginer dans un but prospectif ce qui pourrait arriver à nos deux pays si une gestion libérale ou privée venait à remplacer la gestion publique de la santé qui caractérise, encore et en partie, le Canada et la France.

Tableau 1.1
Évolution des dépenses de santé (% de PIB) entre 1995 et 2012

Année	Canada	France	États-Unis
1995	9,0	10,4	13,6
2000	8,8	10,1	13,6
2005	9,8	11,0	15,8
2006	10,0	11,0	15,9
2007	10,0	10,9	16,1
2008	10,3	11,0	16,5
2009	11,4	11,7	17,7
2010	11,4	11,7	17,7
2011	10,9	11,6	17,7
2012	10,9	11,7	17,7
Δ 1995/2012	+21 %	+13 %	+30 %

Source : Banque Mondiale, 2015

Nous constatons que sur la période comprise entre 1995 et 2012 (derniers chiffres disponibles), le Canada, pays peuplé d'un peu plus de 35 millions d'habitants, a effectué un rattrapage rapide et coûteux pour se retrouver parmi les pays de l'OCDE dépensant le plus pour sa santé, augmentation liée pour partie à l'amélioration de la qualité des soins (OCDE, 2015). La France quant à elle a su endiguer après la crise économique de 2008 l'envolée des coûts de santé alors que, il ne faut pas l'oublier, le déficit récurrent des comptes de la Sécurité Sociale l'occulte en partie; nous étudierons

(voir *infra*) plus en détail la répartition des causes de l'augmentation des coûts de santé. Pour les États-Unis, première puissance économique mondiale à l'époque, la situation de certains de ses concitoyens financièrement les plus fragiles n'a pu que se dégrader devant la hausse spectaculaire des soins de santé entre les années 2000 et 2010 (+30 % en 10 ans); les dépenses de santé ont depuis continué de progresser, mais leur augmentation s'est limitée à la croissance de la richesse nationale (ce qui peut laisser craindre que la situation des plus démunis se soit dégradée).

1.2 CAS SPÉCIFIQUE DE LA FRANCE

La dépense courante de santé (DCS) est passée de 243 milliards d'euros en 2012 à 247,7 milliards d'euros en 2013 (INSEE, 2014). Mais définissons tout d'abord ce que comprend la dépense de santé et en particulier l'une de ses composantes, la CSBM, les deux notions étant définies officiellement en France par le Ministère des Affaires Sociales, de la Santé et des Droits des Femmes, et plus particulièrement par la Direction des Recherches, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques (DREES), définitions reprises et précisées par l'INSEE.

1.2.1 CSBM

Ce sigle signifie pour l'Administration française "consommation de soins et de biens médicaux". La CSBM comprend, pour la satisfaction individuelle des besoins de santé, la valeur totale des soins, des biens et services consommés (sur le territoire national français). Elle regroupe également l'ensemble des consommations de soins des hôpitaux publics et privés, les consommations de médicaments, le transport des malades et d'autres biens médicaux comme l'optique, toutes les prothèses, les véhicules pour handicapés physiques et encore d'autres petites fournitures. Les soins de ville sont aussi compris, c'est-à-dire les dépenses engagées auprès de la médecine libérale, des dispensaires et laboratoires d'analyses (INSEE, 2014).

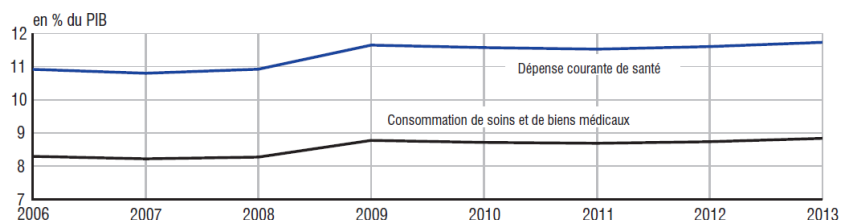
1.2.2 DCS

Les trois lettres de ce sigle définissent selon l'INSEE la Dépense Courante de Santé qui regroupe toutes les dépenses courantes de santé engagées par les financeurs publics et privés : la CSBM, déjà vue ci-dessus, mais aussi les coûts de soins des établissements hébergeant des personnes âgées (ou des handicapés), les frais de SSIAD (services de soins infirmiers à domicile), toutes les indemnités journalières. Sont également inclus dans la DCS les dépenses concernant la recherche et la formation, les coûts de fonctionnement ainsi que les subventions au système de santé ou encore toutes les dépenses relatives aux préventions individuelle et collective (INSEE, 2014).

1.2.3 Analyse de l'évolution des dépenses de santé

Nous avons vu dans le tableau 1.1 que les dépenses de santé représentaient en 2012 11,7 % du PIB national français, proportion stable depuis 2009. La figure 1.2 montre la tendance de l'évolution des deux notions évoquées, la DCS et la CSBM entre 2006 et 2013.

Figure 1.2
CSBM et DCS en % de PIB



Source : DREES, comptes de la santé 2013, 2014

La stabilité constatée depuis 2009 laisse place à une nouvelle progression des dépenses de santé en 2013 : la consommation de soins et biens médicaux (CSBM) est passée de

182,7 milliards d'euros en 2012 à 186,7 milliards d'euros en 2013 (DREES, 2014), ce qui représente une hausse annuelle de 2,2 %; pour la dépense courante de santé (DCS) englobant la CSBM, la hausse n'a été que 1,9 % entre 2012 et 2013 (*Ibid.*). Il faut donc rechercher le ou les postes de dépenses responsables de la dérive de la CSBM. Le tableau 1.2 nous éclaire et nous constatons que c'est en fait le premier poste en volume qui dérive le plus : l'augmentation des soins hospitaliers a été de 2,6 % entre 2012 et 2013, passant de 84,5 à 86,7 milliards d'euros.

Tableau 1.2
Consommation de soins et de biens médicaux

	en milliards d'euros courants							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Soins hospitaliers	70,6	72,9	75,3	78,3	80,3	82,4	84,5	86,7
Soins de ville	39,5	41,4	42,5	43,7	44,5	46,1	47,5	48,9
Médecins	17,5	18,3	18,6	19,0	18,8	19,6	20,0	20,5
Auxiliaires médicaux	8,8	9,4	10,0	10,6	11,1	11,6	12,3	13,1
Dentistes	9,1	9,3	9,5	9,7	10,0	10,3	10,5	10,6
Analyses de laboratoires	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,3	4,3
Cures thermales	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
Transports de malades	3,1	3,2	3,4	3,6	3,8	3,9	4,1	4,3
Médicaments	31,2	32,4	33,1	33,6	34,0	34,3	33,9	33,5
Autres biens médicaux ¹	9,3	10,1	10,6	11,0	11,6	12,2	12,7	13,4
Ensemble	153,7	159,9	165,1	170,2	174,1	178,9	182,7	186,7

1. Optique, prothèses, VHP (véhicules pour handicapés physiques), petits matériels et pansements.

Champ : France.

Source : DREES, compte de la santé (base 2010), 2014

Pour être malheureusement un peu trop technique, il convient de noter qu'une modification de la méthode de comptabilisation des comptes nationaux a eu lieu en 2010 pour les coûts 2011 (dite base 2010) : ainsi, pour la CSBM, les comptes satellites que sont les soins hospitaliers, les soins de médecins et le poste médicaments ont vu leurs méthodes de comptabilisation évoluer; pour l'année 2011, l'évaluation de la CSBM a été revue à la baisse d'environ 700 millions d'euros (*Ibid.*).

C'est l'augmentation du coût des soins hospitaliers qui doit retenir notre attention. Ce poste représente paradoxalement la cause et la conséquence de notre objet de recherche. En effet, la gestion strictement comptable opérée par les Ministères de la Santé successifs depuis de nombreuses années a entraîné la fermeture massive de

petits hôpitaux locaux (ou leur réaffectation) et une concentration des hospitalisations sur de grands plateaux techniques, ce qui engendrerait *de facto* des économies d'échelle. Si l'intention est louable, sa rigueur est imparable : cette concentration a-t-elle territorialement une limite? C'est là, la conséquence de notre sujet de recherche où les aspects sociétal et managérial peuvent limiter cette action de concentration ou éventuellement en proposer une alternative. Nous préciserons dans le deuxième chapitre comment un outil d'aide à la décision pourrait guider certains décideurs dans leurs choix stratégiques.

1.3 DÉPENSES DE SANTÉ ET DÉMOGRAPHIE

L'évolution démographique de la France apparaît bien connue. Il existe certainement des incertitudes sur des facteurs clés comme l'immigration ou la fécondité, mais l'arrivée au troisième âge de toute une génération de *babyboomers* conjuguée à un allongement de la vie va conduire à un vieillissement notable de la population française. D'autres facteurs seront amenés à jouer un rôle important, comme les innovations médicales ou encore la densité/répartition de l'offre, mais leur visibilité semble plus incertaine. S'il existe un lien étroit entre âge et dépense de santé, on peut légitimement redouter que le vieillissement de la population française accélère encore la dynamique des dépenses de santé vue dans la sous-section précédente. Le caractère prévisible de la démographie et l'ampleur de l'évolution des dépenses de santé ont ouvert le débat public sur l'adaptation souhaitée ou nécessaire pour garantir la pérennité de notre système de santé. Des projections ont été réalisées par la Direction Générale du Trésor et de la Politique Économique (DGTPE) et nous apprenons, dans son Cahier de Travail n°2009/11 sorti en juillet 2009, que l'impact du vieillissement sur la dépense de santé oscillerait entre 0,5 et 2,5 points de PIB à l'horizon 2050. Le scénario le plus favorable se base sur l'hypothèse (0,5 point de PIB) que nos seniors verront leur maintien en santé évoluer parallèlement à leur allongement de vie, l'autre scénario prenant en compte une intensification du coût des soins avec l'âge (DGTPE, 2009, p. 7).

1.3.1 Un choc démographique étalé dans le temps

L'évolution de la structure démographique d'un pays dépend de trois facteurs :

1. La natalité;
2. L'espérance de vie;
3. Le solde migratoire.

Les naissances délimitent le contour d'un pays sur un terme très long. Si la population française a été, lors des 40 dernières années, relativement jeune et sera, durant les 40 prochaines années, vieillissante, cela n'est dû qu'aux nombreuses naissances de l'après-guerre, la génération dite du *baby-boom*. Nous pouvons également relever que c'est la vigueur de la natalité en France qui limitera l'ampleur du vieillissement de sa population par rapport à ses voisins européens.

L'espérance de vie des Français s'est allongée de six ans en moyenne depuis les années 1960 (Geay et LeGasnerie, DGT, 2014). Le tableau 1.3, issu de données fournies par l'INSEE, confirme cet allongement de l'espérance de vie (INSEE, 2014).

Tableau 1.3
Évolution des espérances de vie pour la France entre 2014 et 2060

	À la naissance	À 60 ans	À 65 ans
2014 Hommes	78,7 ans	22,7 ans	18,8 ans
2014 Femmes	85,4 ans	27,6 ans	23,2 ans
2014 Écart H/F	6,6 ans	4,9 ans	4,4 ans
2060 Hommes	86,0 ans	28,0 ans	23,6 ans
2060 Femmes	91,1 ans	32,3 ans	27,6 ans
2060 Écart H/F	5,1 ans	4,3 ans	4,0 ans

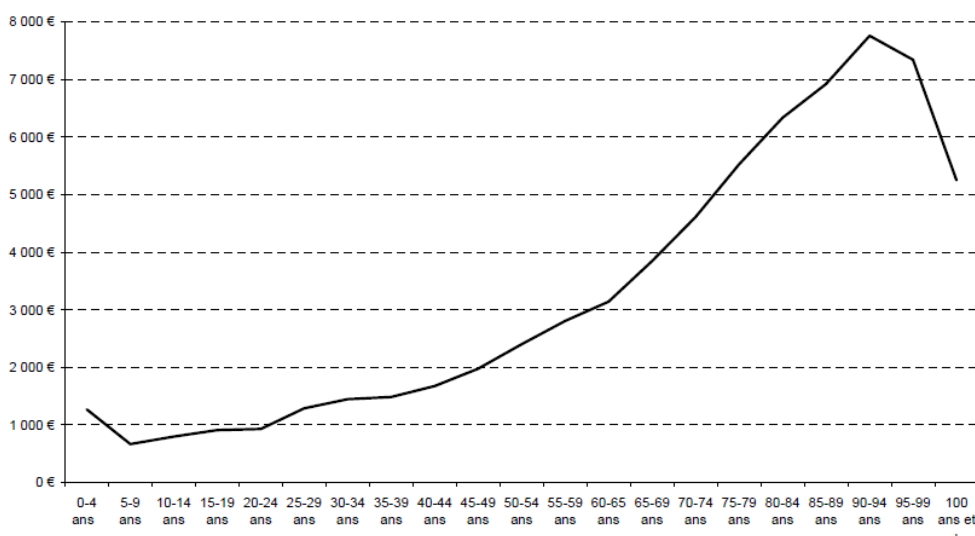
Source : INSEE, 2014

Ainsi, comme le souligne l'INSEE dans son rapport annuel 2014, la pyramide des âges de la France fera qu'en 2060, les plus de 80 ans représenteront 11,4 % de la population contre seulement 5,9 % en 2014 (en utilisant le scénario médian avec un taux de fécondité de 1,95 enfant par femme et avec un solde migratoire de + 100 000 habitants/an).

1.3.2 Croissance des dépenses de santé avec l'âge

Nous avons tous constaté, intuitivement ou pas, que nos dépenses de santé augmentent avec l'âge. Nous trouverons une confirmation avec la courbe de la figure 1.3. Dans ce graphique repris de la note du 22 avril 2010 du HCAAM, nous voyons que la dépense totale de soins par habitant évolue rapidement en fonction de l'avancement de la classe d'âge. Ainsi, à titre d'exemple, nous relevons qu'une personne d'une cinquantaine d'années consommera pour 2 000 euros de soins par an alors que son aîné de 80 ans en consommera 3 fois plus (6 000 euros).

Figure 1.3
Dépense totale de soins par habitant et par classe d'âge en 2008

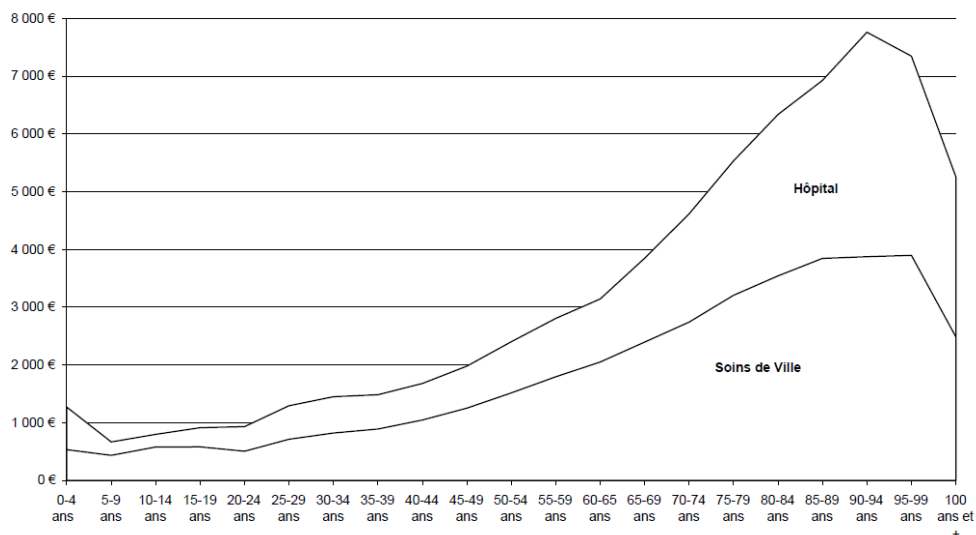


Source : HCAAM, 2010

Il convient de signaler que la courbe ci-dessus ne peut pas représenter la somme des dépenses d'une vie de soins, car une personne qui aurait 90 ans en 2015 consommait quand elle avait 40 ans (en 1965) moins de soins qu'une personne qui aurait 40 ans aujourd'hui. Il faut également préciser que l'on ne peut pas extraire de cette courbe le total de la dépense en soins des personnes âgées, car il faut impérativement tenir compte du nombre d'individus par tranche d'âge.

En décomposant la courbe ci-dessus en soins de ville et en soins hospitalier (figure 1.4), nous constatons toujours cet aspect caractéristique de courbe en "J". Ce point est souvent passé sous silence, car on agrège régulièrement pour des raisons statistiques plusieurs tranches d'âge : les + de 65 ans ou les + de 85 ans. Or ce fléchissement, cet infléchissement de la courbe en J, signifie seulement que les personnes qui ont 95 ou 100 ans consomment moins en dépenses de santé que ceux qui n'ont que 90 ans.

Figure 1.4
Ventilation en soins de ville et soins hospitaliers par habitant et classe d'âge en 2008



Source : HCAAM, 2010

Nous retrouvons la forme en J pour les deux courbes de la figure 1.4; les soins de ville s'élèvent régulièrement pour se stabiliser en palier vers 80 ans et finalement décroître à partir de 95 ans. Par contre, on constate nettement que l'accélération de la hausse des dépenses totales de santé pour les âges avancés s'explique par la seule dépense hospitalière.

Nous complétons ainsi ce que nous avons vu dans la section 1.2.3, c'est-à-dire que les soins hospitaliers représentent le premier poste de dépenses de santé, que celui-ci augmente plus rapidement que les autres et, comme nous venons de le voir, que les patients âgés consomment l'essentiel de ces dépenses hospitalières.

1.4 ÉVOLUTION DE LA PROBLÉMATIQUE MANAGÉRIALE

Au début de la résidence¹, la problématique nous paraissait assez évidente, car elle partait d'un constat simple : comment assurer un fonctionnement pérenne de notre système de santé en déficit structurel récurrent? Nous avons vu dans le paragraphe précédent que l'hôpital représentait le premier poste en volume de la CSBM. À ce titre, les instances dirigeantes qui se sont succédé au Ministère de la Santé ont toutes considéré une approche essentiellement comptable du problème. En effet, il est universellement admis dans le monde des affaires que des économies d'échelle réduiront la charge totale par absorption proportionnelle des charges fixes. Cette logique a conduit, dans le secteur de la santé, à la fermeture de nombreux petits hôpitaux, à la réaffectation d'autres en EHPAD, et surtout à la concentration de grands moyens sur des plateaux techniques régionaux. Les ARS, Agences Régionales de Santé, quadrillant la France par région, ont en charge une répartition harmonieuse sur les territoires des institutions hospitalières et ceci selon une hiérarchie bien établie maintenant : hôpital local, hôpital régional, hôpital universitaire.

Nous avons constaté dans les tableaux de la section précédente que cette démarche managériale a engendré une certaine stabilité des dépenses hospitalières lors de sa mise en place. Toutefois, depuis 2013, les coûts sont repartis à la hausse (Geay et LeGasnerie, 2014). Cette solution qui devait être une solution à long terme s'avère être devenue en réalité une solution à court terme. Ceci pourrait s'expliquer par le phénomène de concentration des institutions hospitalières devenu curieusement contreproductif ou par la sous-évaluation systématique des coûts indirects. Il est en effet très difficile de recenser, d'évaluer et de chiffrer précisément des coûts connexes essentiellement subjectifs. Pour illustrer le propos, comment chiffrer la non-qualité du départ "anticipé et précipité" d'une personne âgée de son lit d'hôpital par manque de visites de ses proches à cause de l'éloignement? Ce patient, insuffisamment rétabli,

¹ La résidence est explicitée dans l'Annexe A

fera une rechute qui le reconduira à l'hôpital...Cet exemple est révélateur à double titre :

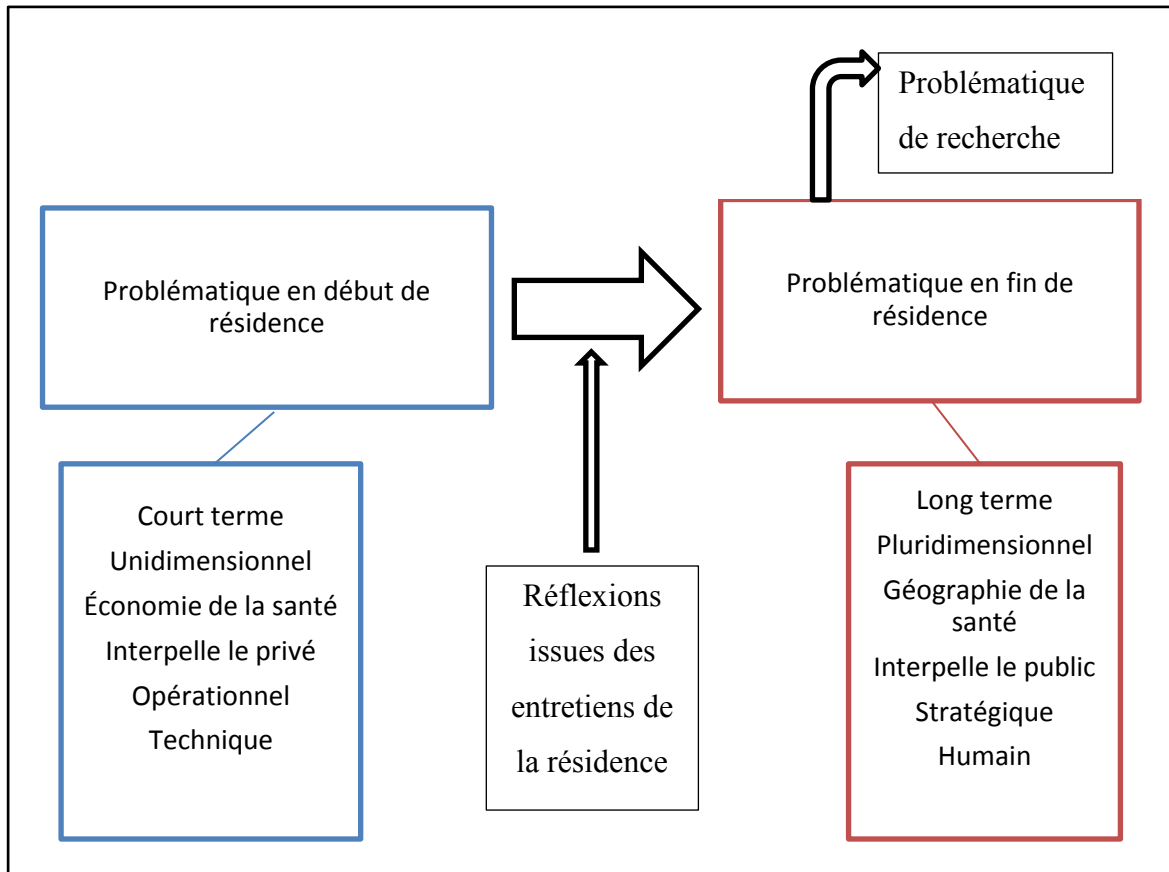
- A. Les coûts de la deuxième hospitalisation vont très largement excéder la petite économie en journées d'hospitalisation réalisée par le départ anticipé du patient lors de sa première hospitalisation; mais le système est aveugle, car il ne comptabilisera pas la deuxième hospitalisation comme un surcoût de la première, mais comme une hospitalisation normale rentrant dans la catégorie normale de statistiques normales. Tout au plus verrons-nous s'accroître le sentiment pervers de la population que les personnes âgées sont grandes consommatrices de soins et génératrices des déficits liés à la santé...
- B. Cette non-qualité du service de soins rendu, liée à une non-économie, peut éventuellement être qualifiée de gaspillage théorique, mais dans la pratique il est impossible de le chiffrer précisément, car subjectif et donc plus simple de l'ignorer.

N'oublions pas que nous gérons actuellement, dans le système de pensée occidental, la santé sous l'angle de la non-santé, c'est-à-dire la maladie. L'OMS définissait, dans le préambule de sa Constitution en 1946, que « la santé est un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité ». Cette définition originelle de l'OMS n'a pas été modifiée à ce jour (OMS, 2015). Notre approche curative de la santé a fait le berceau de toute une industrie devenue au fil du temps la plus puissante de la planète. Nous voyons bien la difficulté de réguler cette industrie dans laquelle plus de 240 000 000 000 euros (INSEE, 2014) ont été dépensés en France en 2013 (environ 46 000 euros chaque minute). Le docteur S., directeur d'un grand centre hospitalier rencontré lors de ma résidence (Annexe A), m'alertait déjà sur cet aspect : « Doit-on faire des profits avec la santé? Si on part sur la recherche d'un profit, on induit une autre notion, celle d'appétit... ». Sa réflexion suggère un autre travers de notre vision de la médecine : l'aspect préventif est paradoxalement presque absent alors que tous s'accordent à dire qu'il y a un potentiel considérable d'économies. Mais là, nous nous heurtons à

d'autres intérêts...et à notre "liberté" de mal nous nourrir entre autres (voir à ce propos la difficile mise en place en France de la taxe sur les sodas).

Nous avons essayé dans la section précédente de démontrer que les causes du dérapage des coûts de santé pouvaient être structurelles, comptables, liées à la démographie et à l'âge des patients. À ce constat, il convient de rajouter la notion de coûts humains nécessairement et toujours subjectifs. Sont repris dans la figure 1.5 les différents points qui ont permis de préciser et de faire ainsi avancer notre problématique managériale puis notre problématique de recherche.

Figure 1.5
Évolution de la problématique managériale



Source : Inspiré et adapté de Bhérer (2009)

Comme nous l'avons déjà précisé précédemment, les avancées dans la définition de nos objectifs de recherche se sont déroulées dans le cadre d'une recherche-action, c'est-à-dire que certains retours en arrière ont été nécessaires en cours de route avant d'arriver à quelque chose de cohérent. Les apports de notre résidence sont considérables. L'expertise du milieu professionnel nous a permis de faire ressortir les véritables enjeux et les défis à relever par les décideurs pour conserver un système de santé efficient restant accessible à tous. Notre perception comptable initiale s'est transformée graduellement en une réflexion stratégique et nous proposons au lecteur

de décrire brièvement les six points d'infléchissement qu'il nous semble pertinent de retenir.

1.4.1 D'une perspective de court terme à une perspective de long terme

Nous avons essayé de montrer précédemment comment une mesure de gestion budgétaire *a priori* cohérente s'est transformée en une mesure à court terme en ce sens qu'elle est devenue au fur et à mesure contre-productive. Nous disons "*a priori*", car l'absorption de frais fixes par une augmentation des frais variables n'est pas remise en cause. Par contre, le curseur de la réorganisation est peut-être allé un peu trop loin, du moins fait-il apparaître les coûts humains non-pris en considération à ce jour, car effectivement difficiles à quantifier : notre position est d'adopter une posture orientée non vers le système mais vers le patient. Une prise en charge globale des coûts de santé partant de l'individu devrait préciser plus finement le coût global de la santé et par conséquent devenir plus pérenne. Ainsi, comme le soulignait le Docteur V. (Annexe A), il reviendra aux politiques, et indirectement aux citoyens dans notre système démocratique, de définir clairement le niveau de qualité attendu de notre santé et des moyens qu'il faudra mettre en œuvre pour l'atteindre.

1.4.2 D'unidimensionnel à pluridimensionnel

Dans le prolongement de ce qui est décrit dans la section précédente, l'unique dimension comptable reprise par les gestionnaires de déficits ne prend pas en compte tous les aspects et coûts collatéraux. Quand un petit hôpital ferme, c'est toute une activité économique locale qui disparaît : le personnel qualifié qui résidait sur place ne dépense plus son salaire sur place; les commerçants constatent une baisse de leur activité, les communes environnantes voient leur population diminuer, leurs infrastructures surdimensionnées, leurs revenus fondre, avec un exode à la clé pour les populations les plus fragiles (familles avec jeunes enfants, personnes âgées). Les

maires de nos communes en sont conscients et se battent souvent pour conserver l'attractivité de leur commune en gardant leur institution hospitalière, mais à ce jour, l'État jacobin français et sa Cour des comptes restent maîtres du jeu.

1.4.3 D'une économie de la santé à une géographie de la santé

Notre problématique managériale n'a pas véritablement basculé de l'une à l'autre, mais la prépondérance de la première vers la deuxième certainement : ainsi, la notion de territoire est apparue dans la gestion et l'optimisation des coûts de santé. Distance et distance-temps sont des notions qui sont revenues régulièrement dans la qualité de soins rendue par les praticiens consultés dans le cadre de notre résidence. Pour illustrer brièvement le propos, il devient compliqué pour une personne âgée qui ne conduit plus de se rendre dans un centre de soins distant et finalement on remet à plus tard l'examen nécessaire pour un plus rapide rétablissement. L'accessibilité devient pour nous une notion clé de notre problématique pour éclairer certains coûts indirects de santé.

1.4.4 Public et/ou privé

Public et privé se partagent déjà en partie les recettes et les dépenses afférentes à notre santé. Nous avons vu que les coûts de la santé en France dépassent les 240 milliards d'euros par an (INSEE, 2014). Ces montants attisent nécessairement la convoitise du privé. Il s'agit, en tout cas, de préciser si le citoyen estime que la gestion ou la régulation de la santé représente une fonction régaliennne de l'État.

Il est à ce titre intéressant d'évoquer le cas de la Suisse où les coûts d'hospitalisation notamment sont parmi les plus élevés au monde (OCDE, 2015). L'assurance maladie est composée d'une base commune obligatoire et de complémentaires. Si les complémentaires privées prennent en charge le ticket modérateur, il est curieux de

constater que l'assurance de base obligatoire, indépendante du revenu, mais avec un système de franchise faisant varier le montant de la prime, est assumée par des assureurs privés (Regard et Becquelin, 2012). L'assuré suisse choisit certes librement son assureur, mais les stratégies marketing des compagnies d'assurance privées laissent supposer une recherche systématique de l'assuré à moindre risque. Gestion privée ne rime pas nécessairement avec économie...

Il convient ici de prendre conscience de l'intérêt d'une mutualisation du risque de santé sur l'ensemble de la population telle que nous la connaissons depuis l'instauration en France de la Sécurité Sociale en octobre 1945. Il serait dommage de perdre le bénéfice de cette avancée sociale en en laissant la gestion aux seuls organismes privés du fait de l'incurie publique. Concernant les dépenses de santé, les instances gouvernementales françaises sont conscientes du risque d'une dérive possible vers le privé, mais à elles de faire ressortir l'intérêt public, de s'adapter et de gérer aux mieux les deniers publics et au seul bénéfice de la collectivité.

1.4.5 D'opérationnel à stratégique

La gestion comptable des dépenses de santé constatant un déficit s'est penchée naturellement sur l'origine de cet excès. L'hôpital a été montré du doigt et une politique de restructuration par fermeture d'établissements s'en est suivie. La gestion opérationnelle de l'implantation des centres de santé a entraîné une concentration de l'offre, mais sans tenir compte des besoins des patients. Il suffit, à titre d'exemple, de regarder ce qui se passe au Québec et notamment à Sherbrooke, centre pilote sur le vieillissement, avec le redéploiement des services hospitaliers autour du patient. Il s'agit de redéfinir stratégiquement l'utilisation des ressources disponibles et de prévoir les évolutions de la patientèle. Nous avons constaté, durant notre résidence, l'impossibilité matérielle et humaine de doubler les capacités des structures existantes et il conviendrait de redéfinir les fonctions dévolues aux grands hôpitaux et de créer

éventuellement un rideau de petites structures spécialisées dédiées exclusivement aux personnes âgées, sous la forme d'un guichet unique, et traitant leurs besoins spécifiques. L'implantation de ces centres serait à optimiser en fonction de la localisation territoriale présente et future de ces populations. La démarche devient ainsi stratégique, car elle anticipe la satisfaction d'un besoin découlant paradoxalement d'une démarche organisationnelle partiellement inadaptée.

1.4.6 Du technique à l'humain

Nous avons été très surpris, lors des entretiens tenus dans le cadre de la résidence, de la préoccupation permanente des parties prenantes à œuvrer dans l'intérêt général : CMU, solidarité intergénérationnelle, "ne laisser personne au bord de la route" sont des formules entendues à plusieurs reprises. En écho, la recherche d'une solution à un problème organisationnel devrait déboucher sur une solution centrée sur le patient. Contribuer de manière solidaire en replaçant l'individu au centre du management sera la source d'un engagement responsable et respectueux d'un développement durable (toute réduction de gaspillage réduit d'une manière ou d'une autre notre empreinte écologique).

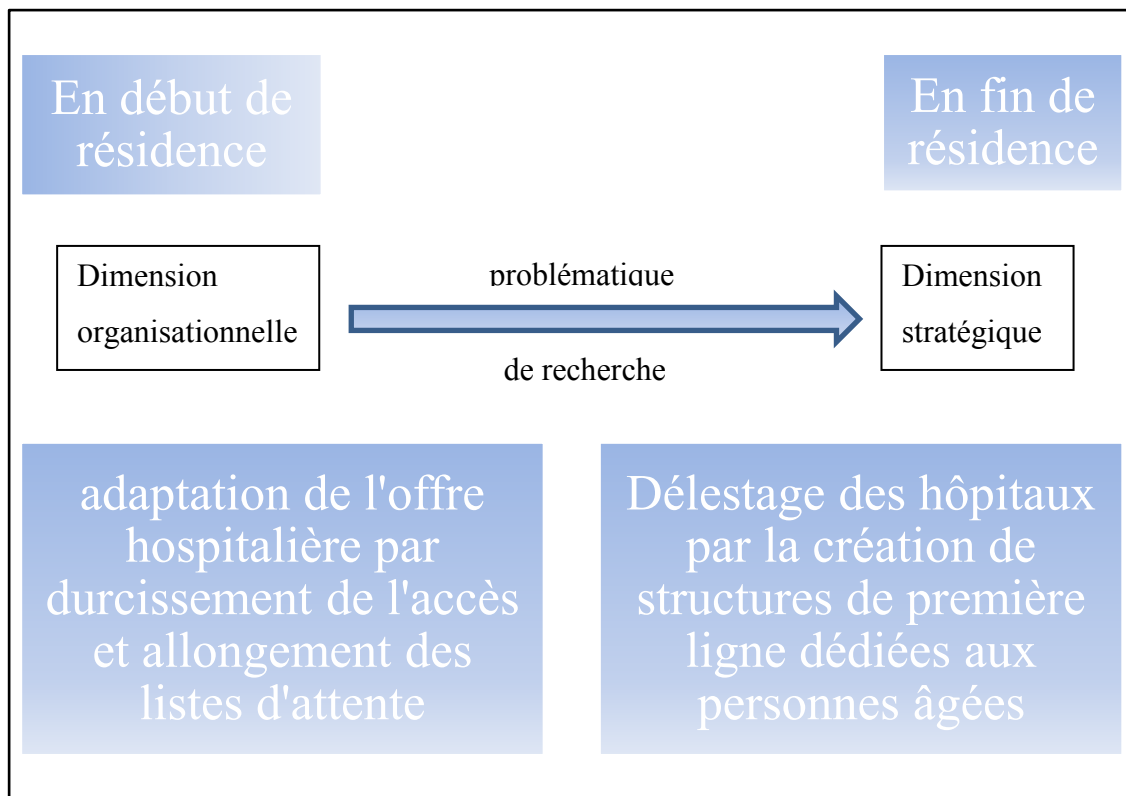
1.5 IMPACT DE LA PROBLÉMATIQUE MANAGÉRIALE SUR LA PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE

Nous avons déjà évoqué l'apport de la résidence et montré comment notre perception de la problématique managériale a évolué au fur et à mesure des entretiens avec des experts du secteur. Les solutions organisationnelles retenues à ce jour n'ont pour unique but que de rétablir l'équilibre des comptes financiers à très court terme. En conservant cette logique organisationnelle, la réponse de l'offre hospitalière à l'arrivée massive de nouveaux patients âgés pourrait se faire selon un mix : a) d'allongement des listes d'attente, b) de durcissement de l'accès réservé en priorité aux malades les

plus dépendants, c) d'ouvertures de nouveaux établissements (mais nécessairement insuffisants en volume et à quel prix?).

En replaçant le patient au centre de la problématique de santé, c'est-à-dire en améliorant la perception d'un bien-être en santé quel que soit l'âge, nous œuvrerons à un système pérenne de santé. Ce changement salvateur de paradigme, cette vision d'une solution maintenant à moyen et long termes, nous impose alors une dimension stratégique à la problématique organisationnelle (figure 1.6). Les instances régulatrices de santé ne devraient pas seulement gérer le quotidien, mais aussi s'intéresser plus qu'elles ne le font actuellement à la continuité du système.

Figure 1.6
Évolution de la problématique de recherche



Source : adapté par l'auteur (2017)

Nous verrons dans le chapitre suivant que ce processus est heureusement déjà engagé, mais les initiatives d'anticipation des besoins se font organisme par organisme sans réelle coordination globale. En effet, il est illusoire de penser pouvoir conserver les standards actuels d'hospitalisation quand arrivera dans le grand âge toute la génération des *babyboomers*. Les standards d'accueil se durciront forcément et des tensions humaines et organisationnelles ne manqueront pas d'apparaître. Doubler le nombre d'hôpitaux pour un doublement des patients attendus est tout simplement irréalisable. Il faudra composer certainement avec toutes ces dispositions, mais la plus porteuse est le maintien à domicile le plus longtemps possible en bonne santé pour retarder l'accès à l'hôpital ou en EHPAD. C'est le souhait des personnes âgées de rester chez elles et

donc à l'organisation des soins de s'adapter, notamment dans l'idée du guichet unique (solution évoquée à plusieurs reprises durant la résidence).

Nous proposons, à une échelle très modeste, de participer à ce travail stratégique en proposant un outil d'aide à l'organisation et au choix de l'implantation de centres de santé plus spécifiquement dédiés aux personnes âgées.

Si nous nous plaçons dans une perspective d'équité d'accès aux soins pour nos aînés, en tentant de rétablir une forme de justice sociale entre milieux urbains et ruraux, la notion d'accessibilité va devenir centrale dans les prochains développements de notre problématique de recherche et de ses questions associées.

Stratégie et accessibilité sont les pierres angulaires de notre travail de recherche. La stratégie, sous l'angle opérationnel d'une gestion organisationnelle de la santé, prendrait la forme d'une gestion de projet à venir et plus particulièrement dans le cadre d'une planification stratégique à définir. Ces deux concepts seront définis plus en détail dans le chapitre suivant, mais pour la compréhension de la problématique de recherche, nous souhaitons juste préciser pour le profane ce qui se cache derrière une planification stratégique. Nous retenons la définition de Wilson O'Shaughnessy, claire et précise :

La planification stratégique est une démarche de gestion visant à définir les grandes orientations stratégiques d'une organisation ainsi que les moyens ou les actions à mettre en œuvre pour réaliser sa mission, s'adapter à son environnement et assurer sa pérennité (O'Shaughnessy, 2006, p. 68).

Ainsi, l'aspect stratégie permet d'aller au-delà d'une optimisation de l'existant cette fois-ci en anticipant l'évolution de son environnement (démographie défavorable) et en anticipant les dysfonctionnements potentiels (coûts y compris) remettant en cause le système de soins.

L'accessibilité et le nombre de centres à implanter sur un territoire donné sont le deuxième axe de notre travail de recherche. La Théorie des Lieux Centraux, développée principalement par Walter Christaller et August Lösch, nous rappelle que les villes ne sont pas implantées aléatoirement sur un territoire, mais qu'il existe une relation d'espacement entre elles. Dans l'étude de notre problématique, nos centres de santé correspondent à des points de distribution de biens et services (en l'occurrence soins et conseils) distribués selon des critères d'optimisation (accessibilité, distance-temps) pour une population dispersée. Les notions de centralité, de zones d'influence, de hiérarchie de niveaux, de seuils d'apparition, etc. seront nécessaires pour comprendre l'organisation spatiale des implantations territoriales proposées avec la recherche d'une certaine équité entre populations urbaine et rurale (dans l'idée des travaux de Apparicio *et al.* (2008)). Pour contrer le caractère anisotrope² de l'espace produit par nos sociétés, l'analyse spatiale de notre proposition de maillage montrera la régulation s'opérant entre distance/temps et/ou distance/coûts. Ainsi, notre outil devrait réaliser un maillage du territoire où la régularité recherchée de l'espacement ne serait plus spatiale, mais une fonction de la densité ou de la distribution en personnes âgées du territoire considéré (iso-accessibilité).

1.6 RÉSUMÉ DE LA PROBLÉMATIQUE MANAGÉRIALE

La problématique managériale représente le point de départ de notre travail de recherche. Notre santé peut se concevoir comme un capital personnel (à entretenir), mais aussi comme un bien collectif dont l'entretien implique des coûts de gestion. C'est sur l'évolution de ces coûts que les décideurs politiques et les gestionnaires de santé devraient se pencher : des choix de société devront être pris collectivement pour définir la qualité de santé escomptée, car une augmentation continue de ce poste de dépenses se fera nécessairement par l'amputation d'autres postes budgétaires. En effet, les dépenses de santé de nos sociétés occidentales sont sur une pente croissante que

² Espace orienté dit anisotrope quand certains lieux deviennent des *centres* vers lesquels convergent des flux (polarisation)

rien ne semble infléchir possiblement et durablement. Nous avons vu comment la hausse des dépenses de santé devrait s'accroître mécaniquement du seul fait d'une évolution démographique défavorable. L'accroissement des dépenses hospitalières (premier poste de dépenses de santé) devrait donc s'accélérer avec l'arrivée massive de personnes âgées dans le grand âge. Dans le but de soulager le système hospitalier devant l'afflux annoncé de patients de plus en plus dépendants, il serait peut-être opportun d'imaginer une palette d'actions à entreprendre pour en limiter les coûts de gestion. C'est dans cette démarche stratégique que mènent nos instances de santé que pourrait s'inscrire, parmi d'autres projets, notre outil d'aide à la décision concernant le déploiement d'un réseau de centres médicaux spécialisés dans les pathologies propres aux personnes âgées. Cet outil partirait de la répartition territoriale des personnes âgées, et en fonctions de *scenarii* retenus, suggérerait les implantations optimales pour en limiter l'impact budgétaire, mais toujours avec un souci d'équité d'accessibilité entre les populations ciblées. Les planifications stratégiques en cours de nos instances de santé, quels que soient les niveaux considérés, nationaux, régionaux ou locaux, reprendraient notre proposition d'outil dans un des différents projets, existants ou à venir, en les gérant et les coordonnant entre eux pour optimiser les synergies possibles.

1.7 CONCLUSION DE CE CHAPITRE

Nous avons vu dans ce premier chapitre l'importance en volume des dépenses de santé. Contributeurs, utilisateurs, pourvoyeurs, décideurs, nous sommes en effet tous concernés à un échelon ou à plusieurs à ce que nous ayons le meilleur service possible à un coût contenu. Il convient alors aux instances politiques et professionnelles d'anticiper stratégiquement toutes les évolutions prévisibles, favorables ou non. Nous avons pour notre part identifié une des menaces, celle liée à la pyramide des âges, et qui exigera des réponses adaptées et circonstanciées par nos systèmes de soins. Une planification stratégique s'impose alors à tous les niveaux de nos instances dirigeantes pour gérer les solutions envisagées, et notre outil d'aide à la décision concernant l'implantation de ressources spécifiquement destinées aux personnes âgées pourrait

être l'une d'elles. Cet outil devrait, en priorité et par souci d'équité, recenser les difficultés d'accès en distance et/ou en distance/temps pour élaborer et avancer dans un deuxième temps une proposition d'implantations de centres de santé dédiés à ces populations. Ainsi la démarche suggérée se veut stratégique et la notion d'accessibilité devient centrale pour la réponse éventuellement soumise. Stratégie et accessibilité sont donc les deux axes que nous avons retenus pour l'élaboration du cadre conceptuel de notre travail de recherche et que nous allons développer dans le chapitre suivant.

DEUXIÈME CHAPITRE

CONTEXTE THÉORIQUE

La revue de littérature est le préalable à toute recherche scientifique. Elle permet d'évaluer l'état de l'art dans le domaine choisi, ses évolutions au fil du temps, ses avancées, parfois brutales, ses stagnations aussi, ou encore l'existence de plusieurs courants de recherche essayant tous de s'imposer. C'est ici que le regard critique du chercheur va sélectionner la voie lui semblant la plus prometteuse par rapport à la problématique initialement retenue. Le chercheur essaiera alors de s'appuyer sur des travaux antérieurs pour faire évoluer sa thématique de recherche. C'est cette démarche que nous adopterons ici pour repréciser à la fin de ce chapitre notre question de recherche. Mais avant cela, nous devons d'abord présenter le fruit de notre revue de littérature concernant la conception managériale de la stratégie d'une organisation privée ou publique, et sa matérialisation avec les notions de projet et de planification stratégique. Dans une deuxième partie, nous présenterons comment dans la littérature sont abordées les différentes notions d'accessibilité, et ceci dans un cadre d'analyses propre au domaine de la santé.

Nous avons pris le parti délibéré de rechercher dans la littérature des définitions *approfondies* des concepts managériaux et méthodologiques mettant notre objet de recherche en perspective. En effet, la transversalité de notre sujet aborde de très nombreuses notions allant du géospatial, des systèmes d'information géographique au management stratégique des organisations, toutes notions qu'il convient ici de clairement présenter et définir pour trouver une cohérence, une pertinence, à défaut d'exhaustivité.

2.1 MANAGEMENT ET STRATÉGIE

L'idée de retenir comme projet de recherche la création d'un outil d'aide à la décision dans le domaine de la santé s'est avérée plus ardue que prévu. En effet, le domaine de la santé représente un des principaux postes de dépenses des sociétés occidentales et, à ce titre, d'innombrables études abordent tous les aspects de ce domaine, mais essentiellement sous une perspective d'abord économique. La mise en place des résultats de ces analyses peut s'avérer risquée s'il y a précipitation, avec la menace inhérente d'une baisse de la qualité des soins pour les patients. Notre revue de littérature a ainsi abordé notre thème de recherche sous des aspects de gouvernance et d'ingénierie territoriales, management de projet, politiques de santé, économie de la santé, géographie de la santé, recherche opérationnelle ou encore gérontologie. Le Canada et la France ont un système de santé majoritairement public et c'est en conservant la perspective d'une organisation gouvernementale, gestionnaire de la santé, que nous allons aborder notre thème de recherche.

Gerry Johnson, Kevan Scholes, Richard Whittington et Frédéric Fréry (2014, p. 1) considèrent que la survie et le développement de toutes les organisations publiques ou privées sont conditionnés par une vision stratégique de leur organisation. Nous avons exposé dans le chapitre précédent le contexte financier et économique de la santé en France et au Canada. Pour mémoire, il apparaît que des dépenses de santé, en augmentation constante et plus rapide que la croissance du PIB national, conduiront obligatoirement à des arbitrages ou ajustages financiers en parallèle à des gains de productivité dans le domaine des soins. C'est sur cet axe que nous pensons pouvoir éventuellement agir avec notre outil d'aide à la décision : celui-ci s'inscrirait éventuellement dans un portefeuille de projets regroupant toutes les actions répertoriées et nécessaires à l'amélioration du sentiment de santé de la population, du moins à un redressement partiel des comptes et finances publics de santé. Notre outil ne serait qu'une infime partie de tous les projets à lancer et coordonner, regroupés dans ce qu'il convient d'appeler un *portefeuille de projets*, lui-même découlant d'une

planification dite stratégique, elle-même issue d'une vision stratégique (ou management stratégique) de l'organisation, ici en l'occurrence nos systèmes publics de santé respectivement canadien et français.

Dans cette première section, orientée vers la stratégie du management, nous verrons comment préciser les concepts théoriques pour ensuite les adapter à un contexte de service public. Ainsi, nous définirons tout d'abord les différentes notions de stratégie, puis comment le management stratégique des organisations devra s'appuyer sur une planification stratégique pour atteindre ses objectifs et, pour terminer cette section, sur le contenu d'un portefeuille de projets et son articulation interne.

2.1.1 Émergence du concept de stratégie

Historiquement, et bien avant le sens que nous lui connaissons dans un contexte civil, le terme de stratégie est issu du vocabulaire militaire comme son étymologie le laisse supposer : *stratos* signifie en grec ancien “armée” et *agein* “conduire”. Sans nul doute, le premier manuel de stratégie militaire fut rédigé en 480 avant notre ère par le Chinois Sun Tsu dans son ouvrage *L'Art de la guerre*, recueil de thèses originales inspirées de la philosophie chinoise. Plus proche de nous, dans son traité de stratégie militaire, le général prussien Carl von Clausewitz (1790-1831) différenciait déjà tactique et stratégie, la tactique étant, selon lui, une théorie relative à l'usage des forces armées dans l'engagement, et la stratégie étant une théorie relative à l'usage des engagements au service de la guerre (Larousse encyclopédie, 2016). Cette conception strictement militaire et liée à l'organisation de forces sur le terrain des hostilités, verra le sens du terme *stratégie* évoluer lors de la Première Guerre mondiale où la notion de *guerre totale* impliqua dès lors une stratégie comme déjà effective en temps de paix et censée préparer le temps d'une guerre à venir. Cette nouvelle conception trouvera sa vérification lors la Seconde Guerre mondiale où se

révéleront les écarts entre les pays s'étant stratégiquement préparés au conflit et ceux qui l'avaient ignorée (*Ibid.*).

Petit à petit, on retrouvera la notion de stratégie dans tous les domaines, des sciences comportementales aux mathématiques et tout naturellement dans le management des entreprises industrielles et commerciales. C'est, en effet, et comme le précisent Johnson *et al.* (2008, p.17), dans les années 1960 que la notion de stratégie des organisations apparaît pour la première fois dans un cours de la Harvard Business School. Jusque-là, la direction d'une entreprise se concentrait sur l'organisation de la production et l'émergence de la société de consommation imposait alors d'élargir le spectre d'analyse aux forces des entreprises concurrentes. Dès les années 1970, la planification stratégique s'impose alors comme le nouvel outil idéal en faisant ressortir les concepts d'opportunité et de menace : il s'agit pour les dirigeants d'entreprises (privées et publiques) de définir aussi finement que possible le positionnement de leur organisation pour élaborer alors les décisions les plus pertinentes. Mais cette méthodologie fera l'objet de nombreuses critiques dès les années 1980, car elle peinait de plus en plus à modéliser un environnement concurrentiel qui devenait lui aussi de plus en plus concurrentiel, dynamique et complexe (les plans à 3 ou 5 ans devenaient de plus en plus rapidement obsolètes). Deux courants se sont alors développés parallèlement : l'approche par les contenus et l'approche par les processus (*Ibid.*, p. 18). La première consiste à atteindre un meilleur niveau de performance en prenant de meilleures décisions stratégiques, en analysant, grâce à la rigueur d'une démarche quasi-scientifique, la nature puis les conséquences de plusieurs possibilités stratégiques possibles (innovation, diversification, fusion/acquisition, internationalisation et d'autres...). L'approche par les processus, quant à elle, s'appuie sur des positions sociologiques et psychologiques : son postulat est que les individus sont trop imparfaits et le monde trop complexe pour être réduit à une démarche d'analyse (Lemire, Charest, Martel et Larivière, 2011, p. 14). Plutôt que d'essayer de combattre le désordre organisationnel dans la recherche d'une solution optimale, il devenait pertinent de reconnaître que le

processus décisionnel ne venait pas que d'une démarche stratégique formalisée, mais aussi de décisions émergeant d'histoire et de culture organisationnelles ou de jeux politiques. Dans un monde *trop complexe* avec des individus *trop imparfaits*, des auteurs comme Henry Mintzberg, Andrew Pettigrew ou encore Richard Whipp considéraient à partir des années 1970 qu'il était illusoire de pouvoir appréhender toutes les situations possibles, présentes et futures, et qu'au lieu d'essayer de réduire le désordre organisationnel, il valait mieux encore reconnaître les imperfections et la complexité que de les combattre ou les ignorer (Johnson *et al.*, 2008, p. 19).

2.1.2 Évolution du concept de stratégie

Un cap a été franchi depuis les années 2000 avec l'émergence de nouveaux axes de recherche dans le domaine de la stratégie pour décrire plus finement encore la réalité organisationnelle constatée dans le secteur privé et les administrations publiques. Gerry Johnson *et al.* (2008, p. 19) ainsi que Louise Lemire *et al.* (2011, p. 15) en constatent conjointement trois : a) la théorie de la complexité, b) l'analyse discursive, c) l'approche de la stratégie comme pratique. Précisons brièvement chacune de ces trois orientations.

2.1.2.1 Théorie de la complexité

Bien qu'issue des sciences physiques, elle a été adaptée à la gestion organisationnelle dans des environnements chaotiques. Des auteurs comme Thietart et Forgues (1995) ont, dans cet article fondateur sur la Théorie du chaos, proposé que les organisations soient perçues comme des systèmes dynamiques non linéaires (et potentiellement chaotiques) où la conjonction de forces antagonistes, stabilisatrices *et* déstabilisatrices poussent l'organisation vers le chaos. Il est à noter que le terme chaos n'est pas utilisé ici dans son sens métaphorique, mais dans sa conception mathématique (ce n'est pas le désordre, mais un ordre fluctuant s'établissant entre des éléments en interaction).

On peut également se référer aux travaux d'Edward Lorentz publiés en 1963 sur les attracteurs étranges. Ce spécialiste en météorologie au MIT est devenu célèbre avec son *effet papillon* en montrant qu'un comportement chaotique était possible avec seulement trois variables (en mécanique des fluides, la démonstration de Lorentz s'appuie sur les équations de convection d'un fluide idéal à deux dimensions dans une citerne chauffée par le bas).

D'autres auteurs comme Kathleen Eisenhardt et Shona Brown (1998) dans leur ouvrage *Competing on the Edge : Strategy as Structured Chaos* ou encore Ralph Stacey (1992), auteur très prolifique sur la question, qui notamment dans son livre intitulé *Managing Chaos : Dynamic Business Strategies in an Unpredictable World*, ont également établi que les principes de la théorie de la complexité pouvaient contribuer à l'ordre, mais aussi au progrès social, tout comme, dans notre environnement naturel, certaines espèces animales qui semblent mieux adaptées à leur milieu avec des comportements plus stables (Johnson *et al.*, 2008, p. 19). Cet auteur constate, de plus, que la théorie de la complexité avec ses méthodes non interventionnistes semble mieux adaptée aux réalités organisationnelles que les approches autoritaires d'un management plus classique. Nous verrons un peu plus loin comment cette approche sera reprise dans l'étude de la stratégie suivant le prisme de la complexité.

2.1.2.2 Analyse discursive

Le deuxième concept émergeant depuis le début du XXI^e siècle est celui tenu par les théoriciens du *discours*. Ceux-ci, parmi lesquels en particulier Roy Suddabby et Royston Greenwood dans leur article *Rhetorical Strategies of Legitimacy* (2005) ou encore David Knights dans *Changing spaces : the disruptive impact of a new epistemological location for the study of management* (1992), se sont basés sur les théories sociologiques du langage pour montrer comment la manière dont les

dirigeants parlent de leur organisation, détermine ce qui s'y passe effectivement (Johnson *et al.*, 2008, p. 19). En partant de ce postulat, les auteurs Johnson, Scholes, Whittington et Frery (2008) ont constaté que des managers maîtrisant le jargon de la stratégie pouvaient être identifiés à des stratèges et obtenir ainsi plus de légitimité, de pouvoir et d'influence dans leur organisation. Nous verrons également un peu plus loin comment nous pourrions analyser une stratégie par le prisme du discours.

2.1.2.3 Stratégie par la pratique

L'émergence récente de ce courant méthodologique n'est due qu'à la montée en puissance du concept déjà relativement ancien des études de cas (doctrine initiée et maintenant tradition du cours de politique générale de l'université Harvard). En adaptant une méthodologie courante dans les domaines de la sociologie ou de la psychologie, c'est-à-dire en analysant les pratiques de managers dans des cas concrets, on peut alors mieux comprendre les techniques et pratiques dans le domaine de la stratégie utilisées par les praticiens sur le terrain, mais cette fois en s'appuyant sur une démarche rigoureuse et systématique de recherche. Il s'agit, de cette manière, de former une génération de managers plus réfléchis et qualifiés pouvant concevoir des approches stratégiques plus réalistes (Lemire *et al.*, 2011, p. 15).

Avec plus de 70 ans de recul, nous voyons que la recherche sur la notion de stratégie a élaboré de nombreuses approches ou éclairages différents pour en refléter la complexité organisationnelle, tant économique que sociologique ou encore psychologique, tant environnementale que liée aux ressources matérielles et humaines disponibles ou encore aux phénomènes culturels. Nous pouvons constater que tout-un-chacun est, dans sa vie quotidienne, confronté à des décisions d'ordre stratégique et que notre manière de faire s'inspire d'un mix de nos expériences antérieures, d'un mix de visions à travers différents prismes analytiques.

2.1.3 Stratégie vue à travers quatre prismes

Nous venons de voir dans le sous-paragraphe précédent sous quelles perspectives la recherche en stratégie a appréhendé la notion de stratégie des entreprises. Johnson *et al.* (2008, p. 21-53) ont dès lors introduit la notion de *prismes stratégiques* pour mieux nous faire comprendre que la stratégie, si elle doit être considérée comme un monolithe nécessairement opérationnel, doit aussi être reconsidérée, pour être mieux perçue et comprise, sous différents angles ou points de vue. De plus, confronter les différents points de vue permet aussi de concevoir et d'exposer éventuellement de nouvelles options ou solutions et ensuite d'en comprendre les limitations ou éventuels dangers potentiels. Johnson et ses collègues estiment que cette vision *éclatée*, bien qu'issue de la recherche académique, peut se révéler extrêmement efficace dans la pratique des managers. Ils en ont précisé quatre, à savoir : a) le prisme de la méthode, b) le prisme de l'expérience, c) le prisme de la complexité et d) le prisme du discours. Nous pensons utile de les décrire brièvement pour comprendre l'impact analytique que peut engendrer cette démarche dans la formalisation d'une stratégie.

2.1.3.1 Prisme de la méthode

On part ici de deux postulats : le premier que les managers sont des décideurs rationnels et le second qu'ils ne recherchent que l'optimisation de la performance économique de leur organisation. C'est exactement ce que pense la majorité des managers quand ils défendent leur action en mettant en avant toute la rationalité de leurs choix ou encore la préservation des positions économiques de leurs structures. Il s'agit ici d'un exercice d'optimisation méthodique et rationnel. Par étude rationnelle, il faut comprendre *l'étude des conséquences*, c'est-à-dire anticiper à partir des actions présentes les effets futurs : le manager évalue donc, pour toutes les options stratégiques envisagées, tous les avantages et inconvénients possibles. Les mots qui qualifieraient le mieux cette représentation de la stratégie à travers le prisme de la

méthode seraient : a) une *analyse rigoureuse* des facteurs de performances les plus décisifs pour prévoir et anticiper, à travers différents scénarios, l'évolution de leur organisation; b) l'élaboration d'un *diagnostic stratégique* pour saisir les opportunités et esquiver les menaces (voir les travaux de Michael Porter dont nous parlerons en *infra*); c) un *raisonnement analytique* orientant l'action stratégique perçue alors comme un processus linéaire décliné ensuite jusqu'à chaque niveau opérationnel de l'organisation; d) d'avoir des *objectifs explicites* pour que les managers puissent élaborer, en partant d'une analyse méthodique et exhaustive des facteurs internes et externes influant son environnement, le positionnement futur de leur organisation.

Il convient de noter que ce prisme stratégique suppose une forme organisationnelle de type hiérarchique avec des dirigeants/cadres intermédiaires/exécutants. Les décisions, par leur rationalité vérifiée à l'aune de différents systèmes de contrôle, sont acceptées et exécutées par tous (avec éventuellement la mise en place de mesures correctives).

2.1.3.2 *Prisme de l'expérience*

Vue au travers de ce prisme, la stratégie apparaît comme un empilement des expériences individuelles et collectives (avec des schémas de pensée implicites). Ici, il est impossible de prévoir un futur forcément incertain, dans un environnement de plus en perpétuelle mutation. Les analyses menées à l'instant t sont caduques à l'instant $t+1$, par manque d'informations. Dès lors, il existe des biais psychologiques dans l'objectivité des plans établis par les managers, ceux-là faisant de leur mieux avec leurs connaissances et expériences acquises : leurs propositions doivent alors être considérées comme satisfaisantes, mais non optimales. En effet, tout individu mobilise son expérience et ses apprentissages antérieurs pour analyser une situation nouvelle à partir de situations passées, mais avec un processus de simplification appelé *perception sélective*. Nous ne percevons plus la complexité d'une situation, car nous ne conservons que les informations qui nous paraissent *a priori* les plus

pertinentes. Ainsi, le futur sera, d'une manière générale, interprété à la lumière du passé et plus précisément, dans le domaine de la stratégie, de manière incrémentale en partant d'une situation existante.

Par ailleurs, il existe également des biais liés à l'expérience collective et à la culture organisationnelle de l'entreprise. Ainsi, le rôle de dirigeant n'est pas perçu de la même manière dans une organisation occidentale ou japonaise : des éléments culturels implicites existent à tous les niveaux de la hiérarchie avec des interprétations qui peuvent être divergentes suivant les managers avec d'éventuels conflits quant aux solutions stratégiques à déployer pour une situation donnée. Innovation et changement risquent d'être problématiques dès lors qu'il s'agit d'ébranler des convictions ancrées dans l'expérience collective. L'expérience accumulée et le charisme du dirigeant devraient normalement légitimer leurs propositions stratégiques aux yeux de leurs collègues et subordonnés.

2.1.3.3 Prisme de la complexité

Idées nouvelles ou innovations ne peuvent être expliquées par les deux prismes précédents. Même le prisme de l'expérience ne pourrait interpréter une stratégie de changement qu'à partir de convictions existantes et d'expériences passées. Le prisme de la complexité s'appuie sur les théories de la complexité et de l'évolution (variation/sélection/rétention). Ici, les managers ne conçoivent plus les grandes orientations stratégiques de leur organisation, mais celles-ci émergent de la variété et de la diversité présentes alentour. En interprétant différemment menaces et opportunités, on peut imaginer de nouvelles façons de percevoir les analyses sur des applications existantes. Et même, on peut supposer que la variation d'un paramètre ne soit pas intentionnelle, ce qui crée une imperfection, une mutation, qui pourrait s'avérer mieux adaptée aux évolutions de son environnement. Les théoriciens de la complexité parlent alors de processus non linéaires quand des phénomènes

apparemment insignifiants peuvent engendrer des innovations majeures. Les managers ne doivent plus contrôler la gestation et l'évolution d'idées nouvelles, mais créer un contexte et un environnement propice à l'émergence d'innovations; les frontières entre l'entreprise et son environnement doivent être les plus perméables possibles pour rendre les relations au sein de l'organisation moins routinières, voire encourager l'anticonformisme ou encore l'expérimentation. Le bon manager saura trouver le juste équilibre entre liberté et chaos ou comment tolérer des erreurs et accepter des imperfections. Par le prisme de la complexité, le rôle directif du manager, sa rationalité et son pouvoir se voient réduits de même que sa capacité à fixer et contrôler les grandes orientations stratégiques de son organisation.

2.1.3.4 Prisme du discours

Les managers passent l'essentiel de leur temps de travail à communiquer, à collecter des informations ou à persuader les parties-prenantes de l'intérêt de leurs décisions (Johnson *et al.*, 2014, p. 21). Communiquer sur la stratégie, en la validant auprès des employés et en la diffusant à ses clients, fournisseurs, banquiers et autres partenaires ne peut se faire sans un discours bien affûté. Manier avec art les ressources discursives devrait donc être une des qualités essentielles d'un bon dirigeant! Encore faut-il adapter le discours à son auditoire : on ne présente pas son programme stratégique de la même manière à un parterre d'investisseurs financiers ou économiques potentiels, de clients ou de fournisseurs, de collègues de même niveau hiérarchique ou d'employés. Suivant le cas, le discours stratégique sera infléchi en fonction de l'auditoire destinataire. Avec une rhétorique axée sur l'émotion ou l'intérêt personnel, le manager peut gagner rapidement l'adhésion de son public, mais il ne faut pas trop forcer le trait, car le juste milieu peut être difficile à évaluer et un rejet brutal est toujours possible. Sentir l'auditoire est une autre qualité du communicateur et, en cas de difficulté, apporter une dose de rationalité peut réduire le rejet, mais au prix d'une adhésion plus longue à obtenir.

2.1.3.5 Corrélation entre les quatre prismes

Ces quatre prismes définis par Gerry Johnson *et al.* (2014, p. 20; 2008, p. 695-697) représentent pour leurs auteurs une tentative de synthèse des différentes approches stratégiques observées dans les organisations. Le tableau 2.1 reprend, de manière très synthétique et comparative, toutes les caractéristiques des quatre prismes stratégiques décrits ci-dessus.

Tableau 2.1
Les quatre prismes stratégiques selon Gerry Johnson *et al.*

	La stratégie vue au travers du			
	Prisme de la méthode	Prisme de l'expérience	Prisme de la complexité	Prisme du discours
Principe/résumé	Positionnement délibéré au travers de processus rationnels, analytiques, structurés et directifs	Développement incrémental résultant de l'expérience individuelle et collective et des croyances implicites	Émergence de l'ordre et de l'innovation à partir de la variété et de la diversité internes et externes à l'organisation	Le langage et les concepts de la stratégie sont utilisés pour obtenir de l'influence, du pouvoir et de la légitimité
Les organisations sont censées être des...	Structures mécaniques, hiérarchiques, logiques	Cultures fondées sur l'histoire, la légitimité et les succès passés	Systèmes organiques complexes, variés et diversifiés	Arènes de pouvoir et d'influence
Rôle des dirigeants	Décideurs stratégiques	Metteurs en scène de l'expérience	Entraîneurs, créateurs de contextes et détecteurs de configurations	Acteurs politiques qui cherchent à accroître leur influence
Théories sous-jacentes	Économie, sciences de la décision	Théorie institutionnelle, ethnologie, psychologie	Théories évolutionnistes, théorie du chaos	Théorie du discours, théorie critique sur le management

Source : Johnson *et al.* (2008, p. 50)

Mais d'autres auteurs comme Richard Whittington ou Frédéric Fréry et en particulier Henry Mintzberg, Bruce Ahlstrand et Joseph Lampel ont également essayé de dresser

un panorama des différentes perspectives stratégiques. Ces trois derniers auteurs évoquent, en préambule de leur ouvrage commun *Safari en pays stratégie* (1999), une ancienne fable indienne « Les aveugles et l'éléphant » de John Godfrey Saxe³ dont la moralité, adaptée au domaine de la stratégie, fait apparaître *qu'avant de comprendre le tout, il faut en comprendre les parties* : les trois auteurs présentent alors leur vision de la stratégie suivant les 10 écoles de pensée qu'ils ont répertoriées. Quels que soient les auteurs traitant de stratégie, et ils sont nombreux, on peut imaginer qu'ils ont tous vu *l'éléphant*, mais que la manière de le décrire et de le découper varie chez chacun d'eux...

2.1.4 Une définition de la stratégie

À la lecture de ce qui précède, on constate qu'il devient de plus en plus difficile de décrire un concept aussi novateur et aussi dynamique que la stratégie. Dans une littérature surabondante (et sortant quelquefois des sentiers académiques), chaque auteur propose *sa* définition de la stratégie et s'il ne fallait en retenir qu'une seule, nous en retiendrions deux qui nous semblent le mieux synthétiser chacun des deux axes ressortant de la littérature analysée. Le premier axe concerne bien évidemment la concurrence et la création de valeur; dans cet esprit, c'est la définition du Strategor (Lehmann-Ortega *et al.*, 2016) que nous préférons pour sa précision et sa concision :

Pour une entreprise, la stratégie consiste à choisir ses activités et à allouer ses ressources de manière à atteindre un niveau de performance durablement supérieur à celui de ses concurrents dans ces activités, dans le but de créer de la valeur pour ses actionnaires (Lehmann-Ortega *et al.*, 2016, p. 7).

Le deuxième axe concerne la stratégie vue comme gouvernance en entreprise et nous avons tiré la définition qui semble le mieux la décrire de l'ouvrage de Gérard Koenig sur le management stratégique :

³ (1816-1887)

Ensemble des conduites duquel une organisation assure son développement et satisfait aux exigences des parties prenantes. La stratégie s'exerce typiquement dans des situations complexes et incertaines, marquées par le jeu d'acteurs qui s'affrontent, s'évitent ou coopèrent (Koenig, 2004, p. 517).

Nous estimons que ces deux définitions sont à elles seules suffisamment complémentaires pour englober pratiquement tous les aspects relatifs à la notion de stratégie. Il y en a certainement d'autres que certains jugerons plus pertinentes mais il fallait bien à moment donné arrêter notre choix.

Après avoir tenté une description et une définition de la stratégie, nous allons développer dans la section suivante ce que signifie management stratégique dans la conduite et/ou la gestion des organisations.

2.2 MANAGEMENT STRATÉGIQUE

Adaptée au monde des entreprises publiques et privées, la notion de stratégie revêt une importance primordiale dans le développement, voire la survie de l'organisation elle-même. Si la stratégie peut émaner de l'ensemble du personnel d'une entreprise, elle est très souvent mise en ordre de marche par le ou les dirigeants des structures concernées. Le management stratégique devient alors un élément clé de leur pérennité et de leur développement (Helfer, Kalika et Orsoni, 2016, p. 7) et on remarque alors poindre une notion d'invariant que nous retrouverons tout au long de ce qui va suivre : stratégie et organisation sont deux notions non seulement indissociables, mais aussi, dépendantes l'une de l'autre. Si la première de ces notions est résolument tournée vers l'extérieur de l'entreprise, c'est-à-dire son environnement (clients, fournisseurs, concurrents, réglementation, etc.), la seconde, tout aussi importante, concerne la mise en œuvre interne, le redéploiement (*implementation* en anglais) de la stratégie au sein de l'organisation. C'est la réussite de ce redéploiement organisationnel qui conditionnera la validité des choix managériaux opérés en amont

ainsi que la pertinence des diagnostics et autres analyses stratégiques. Avant de préciser en détail le contenu de ces analyses, il conviendrait de rappeler l'apport de quelques auteurs clés ayant participé par leurs ouvrages devenus de grands classiques à l'émergence du management stratégique et aussi d'en définir quelques notions spécifiques.

2.2.1 Quelques pères fondateurs du management stratégique

Comme discipline académique et d'un point de vue institutionnel, la stratégie ne s'est émancipée de l'économie que grâce à l'action fondatrice de quelques auteurs dont nous pensons utile de rappeler leur rôle majeur dans l'autonomisation de cette nouvelle discipline.

2.2.1.1 Alfred DuPont Chandler, Jr.⁴

Chandler publia en 1962 un ouvrage intitulé *Strategy and Structure*. Ce n'est pas son ouvrage le plus célèbre, mais celui qui historiquement a réellement marqué l'essor du courant naissant qui nous intéresse. Chandler est un historien des affaires et il s'est principalement intéressé dans cet ouvrage à quatre sociétés américaines, Du Pont, General Motors, Standard Oil Company et Sears, Roebuck. Il y décrit l'action des dirigeants, l'allocation des ressources et la structure organisationnelle mise en place pour réaliser les objectifs stratégiques de développement à long terme définis.

2.2.1.2 Kenneth Richmond Andrews⁵

C'est curieusement un littéraire (thèse sur Mark Twain) qui développa le management stratégique au sein de la Harvard Business School (HBS). Andrews y enseignait le

⁴ (1918-2007)

⁵ (1916-2005)

management par l'étude de cas, une forme tout à fait spécifique à la HBS. Il y fournissait aux étudiants-managers les outils pour élaborer ce qui allait devenir la *corporate strategy*. Par une approche essentiellement pragmatique et une pédagogie efficace de l'opérationnalité managériale, il montrait comment les connaissances acquises et transmises (même les plus spéculatives) devaient systématiquement être orientées vers l'amélioration des individus et des sociétés (Michel Marchesnay dans Loilier et Tellier, 2007, p. 41). Il est reconnu comme le principal auteur d'un ouvrage collectif paru en 1965 intitulé *Business Policy : Texts and Cases*. Cet ouvrage écrit par quatre professeurs de la HBS, Learned, Christensen, Andrews et Guth, va devenir très célèbre par le modèle qui y est développé et qui va ultérieurement s'appeler le "modèle LCAG", acronyme formé des lettres initiales du nom de leurs auteurs. Devenu un outil pédagogique de présentation puissant, le modèle permet, d'une manière cohérente et séduisante, de légitimer devant des actionnaires ou des administrateurs les options stratégiques retenues. Pour définir les politiques fonctionnelles, il faut établir des choix stratégiques en aval d'analyses internes et externes de l'organisation (Mayrhofer, 2015, p. 38). Les résultats de ces deux analyses vont être repris dans un tableau qui, lui aussi, est rentré dans le vocabulaire commun : le SWOT (*Strengths/Weaknesses, Opportunities/Threats*).

L'analyse interne de l'entreprise permet d'identifier ses points forts et faibles, c'est-à-dire les facteurs qui font que l'entreprise réussit mieux que ses concurrentes et les domaines où elle risque de rencontrer des difficultés par rapport à la concurrence.

L'analyse externe, quant à elle, vise à déceler les opportunités et les menaces liées à l'environnement général et au marché concurrentiel de l'entreprise. La notion d'environnement doit être comprise dans un sens très large allant de l'environnement démographique, technologique, économique, culturel, écologique jusqu'à l'environnement institutionnel. Pour évaluer l'attrait ou les risques d'un marché, on peut utiliser le modèle de Porter (1982) et de ses cinq forces concurrentielles : a) la rivalité entre concurrents dépendant de leur nombre et de leur taille, mais aussi de la

dynamique offre/demande; b) l'arrivée possible de produits de substitution (par exemple, l'automobile électrique sera perçue comme plus écologique que celle mue par un moteur diesel); c) le rapport de force avec les fournisseurs de l'entreprise, plus ils seront nombreux et donc interchangeables et moindre sera leur pouvoir de négociation; d) le rapport de force avec les clients, ceux-ci détenant les clés d'un marché où l'offre est surabondante (voir la concurrence féroce dans le monde automobile pour courtiser les quelques acheteurs potentiels); e) l'arrivée possible de nouveaux concurrents, menace d'autant plus forte que les barrières réglementaires, commerciales ou financières sont faibles. Pour mieux cerner l'intensité concurrentielle décrite par le modèle de Porter, Helfer *et al.* (2016, p. 113) rajoute une sixième contrainte plus spécifique aux entreprises européennes (et dans une moindre mesure anglo-saxones), à savoir le pouvoir que représente les Pouvoirs publics comme autorité de régulation. En effet, les États peuvent contraindre ou favoriser un secteur d'activité par leurs interventions réglementaires, par des aides ou subventions, mais aussi être la cible d'actions de lobbying afin d'influencer les politiques publiques sur la réglementation d'un secteur d'activité donné (Brulhart *et al.*, 2015, p. 20).

Nous retrouverons ces analyses internes, externes et le SWOT en particulier plus en détail un peu plus loin dans cet exposé dans la section traitant de la planification stratégique.

2.2.1.3 Igor Harry Ansoff⁶

Né à Vladivostok d'un père américain et d'une mère russe, il quitte adolescent la Russie pour les États-Unis où il poursuivra des études d'ingénieur qui le mèneront à travailler quatre ans pour la prestigieuse Rand Corporation avant d'intégrer Lockheed Aircraft Corporation. C'est là, en tant que planificateur en charge de la

⁶ (1918-2002)

diversification, qu'il va très rapidement gravir tous les échelons pour devenir au bout de quatre ans *Vice President* et *General Manager* de la branche *Industrial Technology* de la société Lockheed Electronics Company. C'est là aussi qu'il va construire les modèles théoriques qui ont fait sa réputation au fur et à mesure des problèmes qu'il rencontra sur le terrain.

C'est en 1965 qu'Ansoff va acquérir sa notoriété par la publication de son ouvrage *Corporate Strategy*. Il y montre comment une approche synthétique permet de guider la formulation stratégique dans les entreprises. Chaque chapitre développe ou enrichit une avancée significative dans le domaine du management stratégique. Pour mémoire, citons – les décisions stratégiques/administratives/opérationnelles; - la construction du système d'objectifs; - le concept de synergie et les profils de compétence; - le concept de stratégie comme ensemble de critères de décisions; - le concept de mission qui débouchera sur la fameuse *matrice d'Ansoff* et ses vecteurs de croissances (pénétration du marché, extension du marché, développement des produits, diversification); - les stratégies de diversification horizontale, verticale, concentrique ou conglomérale; - l'analyse des écarts à combler ou encore – le choix du portefeuille d'activités (Martinet dans Loilier et Tellier, 2007, p. 59). C'est la première fois qu'un cadre conceptuel structuré avec une démarche détaillée d'analyses donnera ses lettres de noblesse à la toute jeune discipline que représente le management stratégique. Tous ces concepts seront largement repris par les grandes entreprises et les cabinets de consultants et vaudront à son auteur le surnom de "gourou mondial de la planification stratégique" (*Ibid.*, p. 60).

2.2.1.4 Tous les autres auteurs

Les trois auteurs précités sont très certainement unanimement reconnus comme des précurseurs dans leur domaine. Nous devrions encore citer Richard Rumelt ou encore Dan Schendel parmi ceux qui ont institutionnalisé la stratégie. La discipline et ses

ramifications ont depuis évolué et la littérature, de plus en plus abondante sur ce sujet, essaie de suivre la fuite en avant du monde des affaires dans un environnement devenu mondial et en mutation perpétuelle, ce qui rend le contexte organisationnel de la gestion de la stratégie de plus en plus complexe. De nombreux auteurs de premier plan mériteraient également quelques lignes, tant leurs apports ont fait progresser la discipline, mais il serait vain de tous les nommer. Citons en néanmoins quelques-uns qu'ont retenus Thomas Loilier et Albéric Tellier (2007) dans un ouvrage de références recensant ceux qui leur semblent avoir fait progresser le domaine du management stratégique, notamment sur - l'avantage concurrentiel (Michaël Porter déjà cité plus haut, Jay Barney ou encore David Teece); - l'organisation comme levier stratégique (Olivier Williamson, Danny Miller, Raymond Miles et Charles Snow sans oublier l'incontournable Henry Mintzberg); - l'apport de la consultance (le Boston Consulting Group et ses matrices, le consultant japonais Kenichi Ohmae, Gary Hamel); - le renouvellement stratégique (Sankaran Venkataraman, Sumantra Ghoshal, Charles Baden-Fuller et Gerry Johnson également déjà cité de nombreuses fois plus haut); - la relation à l'autre (Richard D'Aveni, Graham Astley) et pour finir – les défis de la complexité (Bil McKelvey, Kathleen Eisenhardt, Robert Birgelman ou encore Anne Huff).

2.2.2 Quelques notions clés en management stratégique

La stratégie telle que nous l'avons décrite précédemment doit être adaptée à plusieurs niveaux au sein des entreprises ou des administrations publiques. On distingue trois niveaux : la stratégie d'entreprise, la stratégie d'activité et les stratégies fonctionnelles (Mayrhofer, 2015). Au niveau le plus fin de l'organisation des entreprises et aussi au niveau le plus bas dans une hiérarchisation de la pensée stratégique organisationnelle, on trouve les stratégies fonctionnelles (*functional strategies* en anglais), c'est-à-dire celles qui sont déclinées selon, et adaptées à chaque fonction de l'entreprise. On peut ainsi retrouver, par exemple, une stratégie de production, de ressources humaines, marketing ou financière. Le niveau intermédiaire

correspond à la stratégie d'activité (*business strategy* en anglais) dont nous avons déjà évoqué la teneur et qui consiste à construire et à défendre un avantage concurrentiel unique par domaine d'activité (avec des facteurs clés de succès indépendants entre domaines d'activité). Nous verrons un peu plus loin ces notions de facteur clé de succès (FCS) et de domaine d'activité stratégique (DAS). Le dernier des trois niveaux, et le premier dans la hiérarchie stratégique, concerne la stratégie d'entreprise (*corporate strategy* en anglais) qui consiste à répertorier parmi ses activités celles qui nécessitent une attention particulière pour leur développement et celles dont la société devrait éventuellement se séparer. Cette stratégie est donc centrée sur la gestion du portefeuille d'activités de l'entreprise. Elle définit plus précisément les grandes orientations, suggère les éventuels options et/ou arbitrages à opérer en termes d'investissement ou de développement. Elle cherche aussi à systématiquement favoriser les synergies possibles entre les différents métiers de l'entreprise (Lehmann-Ortega *et al.*, 2016, p. 7).

Parmi les quelques notions managériales à expliciter pour bien comprendre les implications de la stratégie dans les entreprises et autour d'elles, nous verrons les DAS, les facteurs clés de succès, les notions de *shareholders* et *stakeholders* ainsi quelques systèmes de gouvernances nationaux.

2.2.2.1 Domaines d'activité stratégique

Nous venons de voir les trois niveaux dans lesquels la stratégie d'une entreprise doit être précisée :

stratégie d'entreprise → stratégie d'activité → stratégies fonctionnelles

Ainsi, pour pouvoir adapter la démarche stratégique à chaque niveau, il convient, lors de la première étape de la réflexion stratégique dans une entreprise, de diviser ses

différentes activités en plusieurs groupes aussi homogènes que possibles appelés domaines d'activité stratégique (DAS ou *Strategic BusinessUnit SBU* en anglais) ou encore segments stratégiques. Chacun d'eux constituera l'unité de base des différentes analyses stratégiques possibles (Mayrhofer, 2015, p. 59).

Opérer la segmentation stratégique d'une organisation pour en identifier les DAS, sous-ensembles homogènes, mais mutuellement exclusifs, se heurte à 2 écueils opposés (Johnson *et al.*, 2014, p. 233) : a) un découpage trop fin de l'organisation, par exemple en considérant *chaque* produit pour *chaque* implantation géographique, mènerait à des allocations de ressources aberrantes excluant toutes synergies ou économies d'échelle; b) aucun découpage, c'est-dire en considérant l'entreprise dans son ensemble comme un seul DAS, c'est-à-dire en refusant de reconnaître des sous-divisions autonomes, conduirait à ne plus privilégier aucune activité par rapport aux autres, à ne plus pouvoir opérer d'arbitrage sur des acquisitions/cessions d'activités, à ne plus avoir une position stratégique cohérente avec les environnements concurrentiels possibles.

Une segmentation stratégique s'opère alors suivant plusieurs critères qu'il reste encore à préciser. Ces critères sont relativement récurrents et toujours concordants parmi les auteurs de la littérature en management stratégique. Mais il y a, par contre et invariablement, deux séries de critères proposées, une série de critères externes à l'organisation et une autre relative aux critères internes.

Parmi les critères de segmentation externes, un DAS doit être caractérisé par une même clientèle, un même périmètre géographique, de mêmes réseaux de distribution et de mêmes concurrents (Lehmann-Ortega *et al.*, 2016, p. 424; Johnson *et al.*, 2014, p. 234). Ainsi par exemple, pour que deux sous-parties d'une entreprise appartiennent au même DAS, elles doivent : a) toucher des bases de clientèle identiques (individuelle, institutionnelle, industrielle, commerciale, civile, militaire, etc.);

b) intervenir sur leur marché à un niveau identique (local ou régional ou global même si ces notions ne recouvrent pas la même couverture géographique pour un artisan et une multinationale); c) distribuer leur production via un même canal de distribution (*BtoB*, *BtoC*, grossistes, détaillants, ventes en ligne, etc.); d) être confrontées aux mêmes concurrents directs suivant une stratégie similaire.

Pour les critères de segmentation internes, il faut retenir des critères *propres* à l'organisation (au travers aussi de son environnement concurrentiel). Pour être assimilées au même DAS, en plus des critères de segmentation externes évoqués ci-dessus, les mêmes deux sous-parties devraient posséder des technologies identiques, des compétences identiques, partager des synergies fortes entre elles, avoir une prépondérance de coûts partagés (plus elles partagent leurs mêmes ressources et compétences, plus les coûts partagés seront alors prépondérants par rapport aux coûts spécifiques).

Pour résumer, on peut dire qu'un domaine d'activité stratégique est caractérisé par le triplet marché-concurrent-technologie et que cette notion recouvre en fait le concept de chaîne de valeur indépendante. Dans une bonne segmentation stratégique, chaque DAS devrait pouvoir fonctionner comme une entreprise autonome, avec ses propres ressources et compétences, son propre marché, et caractérisé par une combinaison spécifique de facteurs clés de succès (Johnson *et al.*, 2014, p. 236), notion que nous allons préciser tout de suite.

2.2.2.2 Facteurs clés de succès

Pour les définir simplement, nous pourrions dire que la maîtrise des facteurs clés de succès (FCS et *Critical Success Factors CSF* en anglais) conditionne le succès d'une entreprise par rapport à ces concurrentes. En effet, une organisation sans concurrent n'a pas besoin de stratégie. Nous avons déjà vu plus haut le modèle de Porter, mais

rappelons seulement que son postulat de départ est que l'objectif fondamental de toute organisation est la création d'un avantage concurrentiel qui se mesure par sa capacité à générer des profits dans le cas d'une entreprise ou, dans le cas d'une administration publique, à capter les ressources nécessaires pour son existence (Johnson *et al.*, 2014, p. 44).

Pour chaque entreprise considérée, il convient donc de : a) passer en revue chacune des forces concurrentielles pour en évaluer (sur une échelle relative) l'intensité et les déterminants de leur pouvoir de pression, b) les hiérarchiser pour déterminer l'intensité concurrentielle générale du secteur et donc son attractivité en précisant les FCS, c) définir les actions correctives à envisager à partir de ces FCS pour limiter la pression des forces concurrentielles les plus significatives (Brulhart *et al.*, 2015, p. 13). Le tableau 2.2 permet de se faire une idée des actions possibles pour chacune des 5 (+1) forces concurrentielles du modèle de Porter (comme précisé plus haut, une sixième force, l'action des Pouvoirs publics, a été rajoutée pour compléter le modèle).

Tableau 2.2
Hierarchie des forces déterminant les FCS

Force de la concurrence	Éléments permettant de la contrecarrer
Menace des substituts	Amélioration du rapport qualité/prix Fidélisation de la clientèle (réputation, services, qualité, etc.) Établissement de coûts de transfert (technologie spécifique) Création d'une rupture technologique Lancement d'une campagne de déstabilisation du substitut Possibilité de proposer soi-même le substitut
Menace des entrants potentiels	Fixation d'un niveau de prix non rentable pour les entrants Fidélisation de la clientèle (réputation, services, qualité, etc.) Établissement de coûts de transfert Protection des technologies (brevets, secrets) Contrôle de ressources rares ou de compétences distinctives
Pouvoir de négociation des acheteurs	Création d'une marque valorisée par le client final Établissement de coûts de transfert Multiplication des réseaux de distribution Intégration vers l'aval
Pouvoir de négociation des fournisseurs	Multiplication des sources d'approvisionnement Utilisation de technologies et composants génériques Intégration vers l'amont
Rôle des pouvoirs publics	Capacité de lobbying
Intensité concurrentielle	Capacité d'innovation Fidélisation de la clientèle (réputation, services, qualité, etc.) Établissement de coûts de transfert Protection des technologies (brevets, secrets) Contrôle de ressources rares ou de compétences distinctives Réduction des coûts fixes

Source : *Stratégie* (Johnson *et al.*, 2014, p. 71)

2.2.2.3 Shareholders vs Stakeholders

Ces deux notions sont importantes pour comprendre les enjeux liés au style de gouvernance dans l'élaboration de la stratégie des entreprises.

Une partie prenante (*stakeholder*) peut être un acteur individuel ou un acteur collectif ayant des intérêts directs ou indirects dans une organisation. La liste non exhaustive des parties prenantes d'une entreprise privée comprend ses clients, ses fournisseurs, ses employés, ses actionnaires (*shareholders*), ses dirigeants, les syndicats, les

créditeurs (agences gouvernementales par le droit fiscal et les droits sociaux), la communauté dans laquelle est située l'entreprise, etc.. Pour une entreprise publique ou un gouvernement par exemple, les parties prenantes seraient les citoyens, les contribuables, les utilisateurs de prestations (santé, éducation, etc.), les partis politiques, les employés, les syndicats, les banques, etc. (Lemire *et al.*, 2011, p. 132). Ces énumérations montrent que les parties prenantes représentent en fait tous les acteurs financiers, politiques et sociaux susceptibles de limiter le pouvoir discrétionnaire des dirigeants (Koenig, 2004).

2.2.2.4 *Systèmes de gouvernance nationaux*

Les systèmes de gouvernance nationaux déterminent les structures d'incitation et de contrôle des dirigeants. On trouve traditionnellement dans la littérature deux modèles de gouvernance que l'on oppose : le système anglo-saxon et le système germano-nippon (Mayrhofer, 2015, p. 44).

Le système de gouvernance anglo-saxon est dominé par l'action prépondérante des actionnaires (*shareholders*) sur les décisions des dirigeants d'entreprise. Les actionnaires étant les propriétaires exclusifs de l'entreprise, leurs intérêts sont représentés par le conseil d'administration. Celui-ci nommera les dirigeants, leur indiquera les grandes orientations stratégiques à suivre, fixera leur rémunération et contrôlera leurs actions (rappelons que les dirigeants peuvent être révoqués *ad nutum*).

Dans le système de gouvernance germano-nippon, ce sont les intérêts de l'ensemble des parties prenantes (*stakeholders*) qui sont susceptibles de participer à la formation de la stratégie de l'entreprise. Les actionnaires bien évidemment, mais aussi les salariés, les fournisseurs, les clients, les banques, etc., dans une logique de partenariat et de coopération. Ici, les banques occupent un rôle prépondérant et deviennent de

véritables partenaires : les banques, en tant qu'actionnaires minoritaires, participent à la stratégie de développement de l'entreprise, la guident dans ses besoins, la fait bénéficier de ses réseaux. Les banques représentent aussi un actionnariat stable pour l'entreprise, garant des stratégies de développement à moyens et longs termes. Il existe également une forte coopération dans ce système de gouvernance entre les entreprises : il est courant que de grandes entreprises collaborent de manière très directe avec leurs sous-traitants, partageant leurs savoir-faire et gagnant en contrepartie une plus grande flexibilité (sans parler d'une loyauté indéfectible grâce aux participations croisées). Citons également que les entreprises allemandes et japonaises bénéficient d'un appui des pouvoirs publics réel par la mise en place de politiques industrielles pragmatiques et discrètes (*Ibid*, p. 49).

Le système de gouvernance français combine les deux systèmes, mais est surtout caractérisé par une très forte influence étatique : présence de l'État dans le capital de nombreuses grandes entreprises, rôle de l'État dans la structuration de l'appareil productif, importance de l'État dans la formation des dirigeants des grandes entreprises (*Ibid.*, p. 45).

Nous avons vu dans cette section quelques théoriciens et pères fondateurs du management stratégique. Nous avons également essayé de clarifier certaines notions nous semblant indispensables pour comprendre la planification stratégique, ses origines, son contenu et ses éventuelles limites.

2.3 PLANIFICATION STRATÉGIQUE

Tout ce qui a été dit, développé ou explicité dans les sections précédentes doit être transcrit et formulé de manière concrète dans les actions à venir de l'entreprise. La planification stratégique s'est imposée depuis longtemps auprès des entreprises privées et publiques comme un outil incontournable d'opérationnalisation de la

stratégie (Lehmann-Ortega *et al.*, 2016, p. 586). Cet outil de formulation et de réalisation de la stratégie est toujours largement utilisé dans les organisations même si son rôle, aujourd'hui quelque peu controversé, l'a poussé à évoluer sous la pression d'un environnement de plus en plus turbulent. Mais avant de le décrire en détail et pour en apprécier pleinement les dernières évolutions, il convient d'en replacer sa conception initiale dans son contexte originel.

2.3.1 Débuts de la planification stratégique

La première apparition en entreprise de planification date de 1916 quand Henri Fayol définissait les cinq missions de l'administration générale : prévoir, organiser, commander, coordonner et contrôler (Fayol, 1916, p. 11). Retenons que pour la mission de prévoyance, l'auteur précisait que “ prévoir, c'est à la fois supputer l'avenir et le préparer; prévoir c'est déjà agir” avec un dirigeant ayant « l'habileté à dresser et à faire dresser le programme d'action » (*Ibid.*, p. 104). En analysant cette méthode novatrice proposée par Fayol, on constate qu'elle représente une vision prévisionniste (ou exploratoire) de la gestion du devenir des entreprises (Lehmann-Ortega *et al.*, 2016, p. 586).

Dans les années 1950, la demande intérieure très forte aux États-Unis force les entreprises locales à croître au moins aussi vite que le marché. À l'époque, la planification est dite à long terme (de 3 à 5 ans), mais se résume à produire plus pour son marché actuel, avec des prévisions extrapolées du passé et selon un cycle annuel reconsidéré chaque année de manière glissante : la préoccupation est de faire plus et mieux ce que l'on sait déjà faire (Garrette *et al.*, 2009, p. 706).

Dès l'émergence du concept de stratégie vers les années 1965 (avec l'ouvrage *Corporate Strategy* d'Igor Ansoff déjà mentionné plus haut), la stratégie en entreprise a mis l'accent sur une planification coordonnée de ses activités. Cette vision

déterministe et projective s'est imposée pendant plusieurs décennies (Mayrhofer, 2015, p. 41), déterministe, c'est-à-dire que le futur est unique, et projective dans le sens où les marchés, technologies et environnement futurs sont considérés comme des prolongements du passé. Pouvons-nous tenter une définition de la planification stratégique?

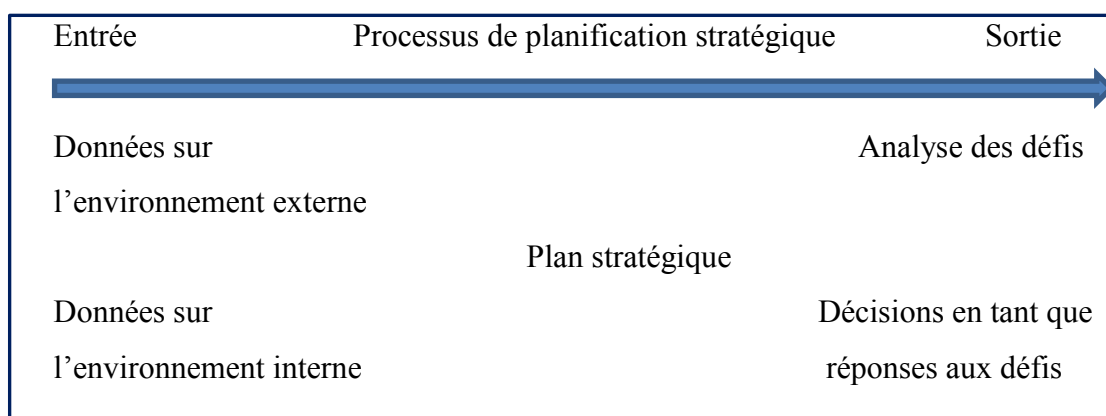
2.3.2 Définitions de la planification stratégique

Parmi toutes les définitions recensées dans la littérature étudiée dont certaines très complexes, deux nous semblent ressortir du lot par leur précision et leur concision. Nous devons la première définition de la planification stratégique à Wilson O'Shaugnessy qui la considère comme « une démarche de gestion visant à définir les grandes orientations stratégiques d'une organisation ainsi que les moyens ou les actions à mettre en œuvre pour réaliser sa mission, s'adapter à son environnement et assurer sa pérennité » (O'Shaugnessy, 2006, p. 4). L'auteur précise encore qu'il faut comprendre la notion de *grandes orientations* comme « ce que l'organisation souhaite accomplir pour réaliser sa mission », ce qui fixera alors le choix des moyens, activités et autres projets dans un plan d'actions concret et pour une durée déterminée.

La deuxième définition que nous avons retenue nous vient des auteurs Thierry Wils, Jean-Yves Le Louarn et Gilles Guérin qui estiment que le but premier de la planification stratégique, c'est-à-dire son adaptation à l'environnement, sera atteint quand les analyses des environnements interne et externe seront réalisées et quand les choix stratégiques du triplet produit-marché-technologie seront arrêtés (Wils *et al.*, 1991, p. 12). Il s'agit d'identifier les défis externes (menaces et opportunités des marchés, des technologies, des concurrents, par exemple) ainsi que les défis internes (forces et faiblesses des compétences distinctives, de culture, de structures, etc.). En réponse aux défis ainsi identifiés, l'organisation élaborera alors un plan de décisions stratégiques à mettre en œuvre. Les trois auteurs ont une perception systémique de la

planification, la voyant comme un processus se nourrissant d'informations entrantes (sur les produits, les concurrents, etc. appelées les intrants) et produisant de l'information structurée (les extrants) sous la forme d'un plan stratégique formel (Lemire *et al.*, 2011, p. 97). La figure 2.1 reprend visuellement cette définition. On y constate les différents types de décisions prises dans le processus de décision (en fonction des sources internes et externes) et comment ce dernier est en interaction permanente avec les analyses stratégiques.

Figure 2.1
Planification stratégique vue comme un système



Source : Wils *et al.* (1991) dans Lemire *et al.*, 2011, p. 97

2.3.3 Limites et évolutions de la planification stratégique

Les chocs pétroliers des années 1973 et 1980 allaient montrer l'ampleur des bouleversements auxquels devaient faire face les entreprises. Ce sont naturellement les entreprises les plus utilisatrices de brut pétrolier comme les producteurs d'électricité, les transporteurs aériens et routiers qui ont été les premiers touchés et qui ont remis en question leurs pratiques de planification. Pour illustrer le propos, dans les années 1970, le système de planification de la compagnie aérienne Air France faisait l'admiration des planificateurs d'entreprise, mais ce processus était si

perfectionné qu'il fallait deux ans pour en dérouler toutes les étapes; les événements de 1973 ont chamboulé l'environnement économique où coûts, concurrence et prix devenaient subitement des notions essentielles pour la survie des grandes entreprises (Garrette *et al.*, 2013, p. 709). La planification ne pouvait plus répondre de façon pertinente aux crises récurrentes et à une globalisation des marchés qui s'accélérait. Les données à intégrer dans le processus de planification évoluaient si vite que le plan devenait caduque avant d'être finalisé.

Des critiques commençaient à s'élever à la suite des échecs retentissants d'entreprises nord-américaines ayant mis en route des processus de planification stratégique. Henry Mintzberg (1994), auteur québécois et dès lors internationalement reconnu, a su habilement analyser ces échecs et déceler, dans son ouvrage *The Rise and Fall of the Strategic Planning* paru en 1994, les cinq risques principaux selon lui associés à l'utilisation de systèmes de planification stratégique qui sont : a) une confusion entre stratégie et plan, b) un éloignement du terrain, c) la paralysie analytique, d) une déresponsabilisation des niveaux inférieurs de l'organisation, et e) le conformisme (Mintzberg cité par Johnson *et al.*, 2014, p. 475-476).

Cette confusion entre stratégie et planification vient du rôle réducteur que donnent certains managers à la notion de stratégie. S'estimant *stratèges avisés* alors qu'ils ne déroulent en fait qu'une suite de processus, ces managers oublient que la stratégie va bien au-delà d'un plan formalisé, qu'elle dessine l'orientation à long terme de l'organisation toute entière. D'une manière encore plus réductrice, certaines organisations cantonnent la planification stratégique à un processus budgétaire qui se limite finalement à quelques prévisions financières (Johnson *et al.*, 2014, p. 475).

Deuxième écueil, la planification risque de devenir un exercice purement théorique dès qu'elle s'éloigne du terrain. Ce sont les managers opérationnels qui devraient la mettre en place, mais ils sont tellement impliqués dans leurs tâches quotidiennes

qu'ils délèguent cette fonction à des collaborateurs sans réels pouvoir : la mise en œuvre devient alors aléatoire dès qu'elle s'éloigne de la réalité des opérations et de l'expérience de terrain des managers. Inversement, le plan peut aussi regarder le terrain de trop près, c'est-à-dire se focaliser sur des détails, certainement pertinents, et peut-être, devant ce trop-plein d'informations, occulter certains problèmes majeurs auxquels l'organisation devrait faire face.

Le troisième écueil relevé par Mintzberg est une possible déresponsabilisation des niveaux d'organisation d'échelons intermédiaires devant mettre en place une planification stratégique décidée par un état-major trop éloigné de la réalité quotidienne. Le risque sera d'autant plus prononcé dans une très grande entreprise où la planification sera morcelée obligatoirement à un niveau très fin, mais trop fin pour que chaque niveau hiérarchique puisse appréhender la stratégie dans sa globalité.

Le dernier risque est celui lié au conformisme quand la planification est issue d'un mécanisme trop strict de contrôle où idées novatrices sont rapidement étouffées par la rigidité d'une organisation trop hiérarchisée (*Ibid.*, p. 486). Ainsi, les entreprises seraient tentées de privilégier leur expansion par le développement d'activités déjà existantes au détriment d'opérations nouvelles (Garrette *et al.*, 2013, p. 709), de limiter l'examen de l'environnement à la seule sphère économique voire concurrentielle (Lehmann-Ortega *et al.*, 2016, p. 588), de bâtir leur planification sur des hypothèses de relative stabilité rapidement démentie par les faits. Un autre travers souvent évoqué est l'avancement à vitesse constante du plan stratégique, processus devenu strictement administratif et difficile à infléchir, inapte à trouver rapidement des solutions à des problèmes nouveaux (Detrie, 2005, p. 606). Ainsi, lors de l'établissement du plan, on peut conférer involontairement aux chiffres, marges de manœuvre ou hypothèses, une précision fallacieuse et proportionnelle au nombre d'échelons hiérarchiques franchis (Garrette *et al.*, 2013, p. 709). Ces derniers auteurs donnent l'exemple de chiffres avancés avec d'infinies précautions et un commentaire restrictif au niveau du plan stratégique d'une sous-filiale et qui réapparaissaient

devant la direction générale centrale comme un engagement *certain* après avoir traversé trois niveaux de synthèse successifs!

Toutes ces critiques ne vont pas signer la mort de la planification stratégique, mais plutôt son adaptation à l'évolution s'accéléralant de l'environnement, aux discontinuités comme des ruptures technologiques ou l'arrivée du *low cost*. Mintzberg (1994) défend l'idée selon laquelle la stratégie prendrait progressivement forme dans un flux continu d'actions avec l'influence permanente d'apprentissages et d'expérimentations : la stratégie ne serait plus planifiée, mais *émergente*. Dans la pratique, la stratégie serait une combinaison des deux (Mayrhofer, 2015, p. 42). Ainsi, selon les auteurs Thietart et Xuereb (2009), les actions délibérées et planifiées sont induites par la volonté et le choix stratégique alors que les actions émergentes seraient issues d'initiatives au sein de l'entreprise et d'événements plus ou moins favorables qui se produisent dans l'environnement.

Cette émergence dynamique de la stratégie rendrait l'organisation *apprenante*, c'est-à-dire capable de régénérer en permanence une vision commune et une intention partagée au travers d'expériences, de connaissances, de compétences individuelles d'une grande variété : ceci n'est possible qu'avec une culture du débat, une culture du défi (Johnson *et al.*, 2008, p. 501).

Ainsi pour conclure ce paragraphe sur l'évolution de la planification stratégique, on constate que les organisations privées et publiques y restent toujours fidèles, malgré les connotations négatives évoquées, pour établir une hiérarchie de leurs choix stratégiques en mobilisant, motivant et incitant gestionnaires et personnels à déployer leur énergie vers les cibles stratégiques identifiées (O'Shaughnessy, 2006).

2.3.4 Proposition d'une démarche de planification stratégique

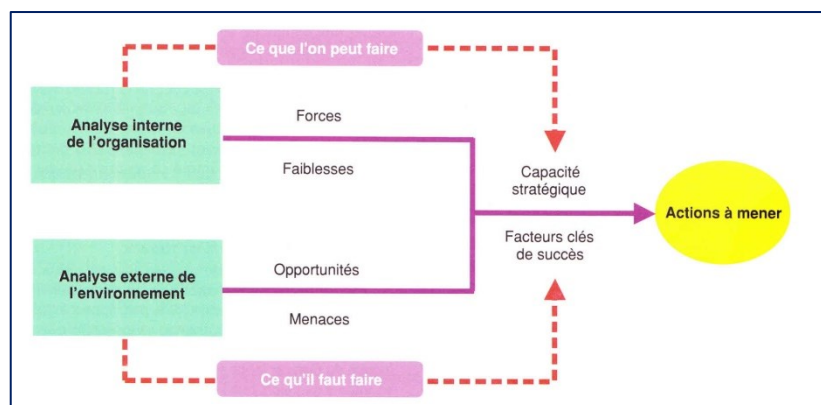
Il est raisonnable d'imaginer que toutes les organisations ne sont pas confrontées au même environnement. Selon les contextes, les processus stratégiques seront nécessairement distincts, mais la démarche en elle-même reste identique. Nous avons vu que pour établir un plan stratégique, il convient tout d'abord de fixer les missions et objectifs de l'entreprise, de procéder à une analyse interne et externe avant d'arrêter des choix et de les mettre en œuvre. Il existe de nombreux outils en stratégie pour analyser les milieux interne et externe, et c'est le SWOT qui figure dans pratiquement tous les manuels que nous souhaitons expliciter ici plus en détail.

2.3.4.1 SWOT

Comme nous l'avons déjà précisé plus haut, rappelons que SWOT est l'acronyme de Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats. En français, cet acronyme prend la forme du sigle FFOM, c'est-à-dire Forces, Faiblesses (de l'organisation), Opportunités et Menaces (de l'environnement) (Johnson *et al.*, 2014, p. 110). Il s'agit d'une version actualisée du modèle développé originellement par la Harvard Business School sous le sigle LCAG, initiales des noms de leurs quatre auteurs (Detrie, 2005, p. 12).

L'analyse SWOT est une synthèse des informations dégagées par les diagnostics des environnements interne (forces et faiblesses) et externe (opportunités et menaces). La figure 2.2 en montre l'articulation et propose de vérifier si la combinaison des forces et des faiblesses de l'entreprise est capable de faire face aux évolutions de l'environnement (on parle alors de stratégie déduite). Pour tirer un meilleur profit des compétences distinctives de l'entreprise et de ses ressources uniques, il devient possible de créer de nouvelles opportunités (c'est la stratégie construite) (Lemire *et al.*, 2011, p. 109).

Figure 2.2
Analyse SWOT



Source : Johnson *et al.*, 2014, p. 110

Il convient ici de signaler que l'environnement externe ne doit pas se limiter à l'univers concurrentiel, mais aussi prendre en compte l'environnement général, c'est-à-dire de considérer également les environnements démographique, économique, institutionnel, naturel, technologique ou encore culturel (Mayrhofer, 2015, p. 39).

À partir de la synthèse des informations issues du double diagnostic, on peut dresser une grille où, à l'intersection et à la confrontation des informations clés, nous pourrions formuler des propositions de décisions stratégiques (figure 2.3) (Helfer *et al.*, 2016, p. 151).

Figure 2.3
Grille de synthèse et propositions stratégiques

Diagnostic externe		Diagnostic interne			
		Forces principales		Faiblesses principales	
		Fo1	Fo2	Fa1	Fa2
Opportunités principales	O1 O2	A Fo1 + O2 → PS1		B	
Menaces principales	M1 M2	C		D Fa2 + M1 → PS2	
		Propositions stratégiques			

Source : Helfer *et al.*, 2016, p. 15

Dans le rectangle marqué A, associant forces et opportunités, vont figurer les stratégies qui auront le plus de chances de succès. Devraient idéalement y figurer les stratégies de croissance et développement de nouveaux domaines d'activités stratégiques (les DAS précisés plus haut).

Dans le rectangle B, on peut imaginer des stratégies de partenariat pour profiter des opportunités de marché tout en palliant les carences ou faiblesses de l'entreprise.

Dans le rectangle C, à la conjonction des forces et des menaces, se situeraient des stratégies conservatoires créant des barrières à l'entrée de concurrents potentiels.

Dans le rectangle D, compte tenu des faiblesses de l'entreprise et des menaces de l'environnement général (pas uniquement concurrentiel comme rappelé ci-dessus), il faudra concevoir des stratégies de désinvestissement ou de recentrage.

Comme le rappellent Helfer *et al.* (2016, p. 152), il convient avec ce type de tableau de hiérarchiser les propositions stratégiques par ordre d'urgence ou d'importance (surtout au plan opérationnel). Dans le même ordre d'idée, Johnson *et al.* (2014, p. 112) conseillent, quant à eux, de limiter les listes des forces, faiblesses, opportunités et menaces à l'*essentiel* pour ne pas perdre l'intention du SWOT.

2.3.4.2 Plan stratégique

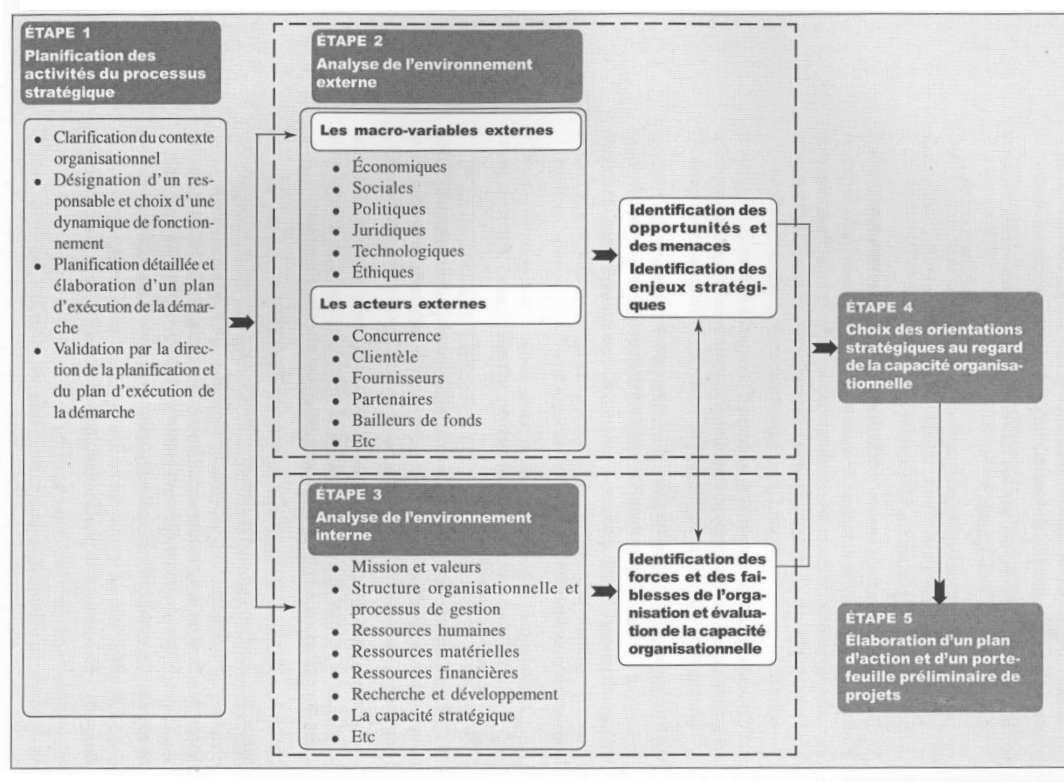
Après l'analyse des environnements interne et externe, il faut coordonner et ordonner les procédures de manière séquentielle dans un plan d'actions concret, avec des priorités organisationnelles et suivant un échéancier précis. Chaque auteur, chaque manuel de stratégie propose sa méthode d'élaboration du processus de planification stratégique, avec un nombre d'étapes variable, mais nous avons une préférence pour la démarche en cinq étapes proposée par Wilson O'Shaughnessy (2006), peut-être plus claire, plus pratique, mais aussi pensée pour être appliquée dans les PME.

La méthode s'appuie sur le SWOT décrit précédemment et se déroule en cinq étapes :

1. Planification des activités du processus stratégique;
2. Analyse de l'environnement externe et identification des opportunités, des menaces et des enjeux stratégiques;
3. Analyse de l'environnement interne, identification des forces et des faiblesses de l'organisation et évaluation de la capacité organisationnelle;
4. Choix des orientations stratégiques au regard de la capacité organisationnelle;
5. Élaboration d'un plan d'actions et d'un portefeuille préliminaire de projets.

La figure 2.4 explicite de manière visuelle ces étapes et il convient d'en souligner la concordance avec la figure 2.1, mais cette fois de manière pragmatique et détaillée.

Figure 2.4
Processus de planification stratégique



Source : O'Shaughnessy, 2006, p. 8

La première étape est essentielle à la réussite du plan. En effet, c'est ici que les éventuels ajustements pourront s'effectuer par allers-retours successifs pour faire adhérer l'ensemble des parties impliquées dans l'établissement du plan (Direction Générale comprise). Pour réussir la première étape, l'auteur (*Ibid.*, p. 9) suggère d'agir méthodiquement, notamment de

- bien clarifier la problématique actuelle (ou anticipée) ainsi que les enjeux particuliers, car de là dépendront dynamique et moyens à privilégier;
- choisir le comité de pilotage et sa dynamique de fonctionnement;

c) décomposer la démarche retenue en estimant les temps et coûts de réalisation des activités identifiées pour élaborer le plan d'exécution;

d) faire valider par la Direction Générale la planification stratégique dans sa globalité ainsi que son plan d'exécution.

Nous pensons ne pas devoir revenir sur les deuxième et troisième étapes concernant les analyses interne et externe suffisamment développées plus haut.

La quatrième étape est un moment fort au sein de l'organisation. C'est ici que cadres intermédiaires et dirigeants échangeront leurs points de vue pour arriver à une vision commune et ainsi participer au devenir de l'organisation, en particulier en analysant l'impact des enjeux stratégiques sur l'organisation et leur adéquation avec ses missions et valeurs, en estimant si ses ressources seront suffisantes au regard des efforts à déployer, ou encore en évaluant les risques pour chaque enjeu.

La cinquième étape conduit tout naturellement à l'élaboration du plan d'actions stratégique et ensuite d'un portefeuille préliminaire de projets. Comme la quatrième étape, elle nécessite une forte implication des niveaux hiérarchiques intermédiaires pour que les solutions avancées soient une recherche collective et non émanant uniquement de la Direction de l'organisation. C'est un moment d'échange où l'esprit créatif de tous favorisera l'identification des projets correspondant aux axes stratégiques retenus. C'est aussi un moyen sûr de gagner une meilleure adhésion des cadres intermédiaires (opérationnels et de production compris). Après une analyse de faisabilité, les projets les plus pertinents et en phase avec les valeurs de l'entreprise seront retenus dans le portefeuille de projets (O'Shaughnessy, 2006, p. 19). Nous verrons la notion de portefeuille de projets un peu plus loin.

2.3.4.3 Remarques sur les particularités de la planification stratégique

Dans un grand groupe avec de nombreuses filiales et divisions, il peut être tentant de consolider, pour l'élaboration d'un plan stratégique, les données relatives à chacune des sous-sections de l'entreprise. Les outils financiers présentent la particularité d'être standards et connus de tous, mais sont par contre assez médiocres pour raisonner sur l'avenir stratégique des différentes activités de l'entreprise (Lehmann-Ortega *et al.*, 2016, p. 590).

Nous avons vu que, depuis les débuts de la planification stratégique, la durée du cycle s'était réduite, pour passer de long terme à moyen terme. À l'heure actuelle, il n'est pas rare de voir des plans avec un cycle de vie annuel : il ne s'agit pas d'un rythme immuable et la recherche d'une meilleure réactivité peut imposer la révision et l'élaboration d'un nouveau plan à des échéances encore plus courtes. C'est notamment le cas, par exemple, lors de la saisie d'opportunités du type acquisition d'entreprise, lors de la sortie surprise d'un produit concurrent ou à chaque fois qu'il se produit un événement externe majeur (Garrette *et al.*, 2009, p. 714).

Signalons pour terminer que le style de management peut également influencer la teneur de la planification stratégique. Dans la méthode en cinq étapes d'O'Shaughnessy décrite plus haut, son auteur privilégie ouvertement une approche *bottom-up*, c'est-à-dire que tous les échelons intermédiaires et toutes les unités opérationnelles sont associés à l'élaboration du contenu du plan qui permettra d'atteindre les objectifs (rentabilité, croissance, etc.) fixés par la Direction. C'est un processus ascendant puisque le plan résulte, après arbitrage, de l'agrégation des plans des différentes unités. Mais il y a un autre style de management qui fonctionne également, un management plus directif où la direction intervient directement sur les choix à arrêter. Le risque est élevé mais peut fonctionner avec des managers de type *gourou* ou *visionnaire* dont tout-un-chacun connaît les noms de quelques grands

patrons. Ce style de management est appelé *top-down*, car piloté du haut vers le bas. Les deux styles peuvent parfois exister alternativement au sein d'une même entreprise, au gré des nominations de leur patron, mais sur le long terme, il apparaît que de fortes turbulences dans l'environnement d'une entreprise conduisent souvent à plus de centralisation (Lehmann-Ortega *et al.*, 2016, p. 590).

2.3.5 Une alternative parmi d'autres à la planification stratégique

Les remarques cinglantes de Henry Mintzberg dans les années 1990 n'ont pas tué la planification stratégique. Elle reste toujours très utilisée, mais avec des variantes misant sur la réactivité comme nous venons de le voir. Mais d'autres courants se sont développés en abordant l'organisation sous un autre angle. En inversant la perspective, c'est-à-dire en partant des mécanismes organisationnels de prise de décision et d'élaboration de la stratégie, la planification ne serait plus un carcan englobant l'organisation, mais elle émanerait de l'organisation elle-même, plus particulièrement de ses processus organisationnels complexes. En s'éloignant d'une planification rationnelle, claire et transparente, la stratégie devient tactique, voire stratagème en mêlant habileté et opportunisme. Il s'agit d'un travail progressif où intention et résultat se façonnent l'un l'autre, pour finalement converger. Dans la réalité de l'entreprise, la stratégie menée diffère souvent des intentions stratégiques initiales. Elle est en fait une résultante hybride entre une stratégie délibérée et une stratégie émergente, entre démarche planificatrice et opportunisme, entre analyse et ingéniosité, entre savoir et savoir-faire (Lehmann-Ortega *et al.*, 2016, p. 591).

C'est un professeur de science économique de l'université Yale, Charles Lindblom, qui va dans les années 1960, à partir de l'observation de décideurs politiques, théoriser son modèle d'incrémentalisme disjoint (Lindblom, 1959). Il a constaté que le mode de décision préféré des hommes politiques reposait sur des prémices opposées au modèle rationnel de décision. Dans un environnement de forte

incertitude, en ayant des capacités d'actions limitées face à des problèmes trop nombreux ou complexes, les hommes politiques ne formulent que des objectifs qu'ils peuvent atteindre avec les moyens à leur disposition. Ils se limitent à ce qu'ils maîtrisent. L'avantage de cette technique est de permettre des réajustements de trajectoire en cas de mauvaise décision. C'est pourquoi ce modèle de Lindblom a été qualifié de "politique des petits pas" (Garrette *et al.*, 2009, p. 718). Son modèle met donc l'accent sur la saisie des opportunités tout en cultivant l'art de l'imprécision et en procédant par tâtonnement systématique : un bon dirigeant doit appliquer sa stratégie par des actions nombreuses prises au coup par coup et corrigées dès que nécessaire.

Par une démarche similaire, Brian Quinn a étudié le processus stratégiques d'un échantillon d'entreprises multinationales. Il définit alors la notion d'incrémentalisme logique comme l'élaboration d'une stratégie au travers d'expérimentations et d'engagements ponctuels (Quinn, 1978). Avec l'incertitude environnementale, par la coordination des stratégies émergentes et par l'expérimentation, les managers agissent de manière consciente, délibérée et proactive, en prenant les meilleures décisions et en favorisant l'appropriation de la stratégie par les individus (Johnson *et al.*, 2014, p. 478).

2.3.6 Planification stratégique dans les administrations publiques

Les auteurs Annie Bartoli et Cécile Blatrix (2015, p. 1), constatant que l'activité publique nous entoure partout dans notre quotidien, ne peuvent imaginer que des entités aussi nombreuses ne soient pas gérées. Si la notion de management est clairement établie pour les entreprises industrielles et commerciales, la notion de management public est toujours encore décriée même si elle est de plus en plus utilisée par les praticiens et les chercheurs. La cause en est sa signification qui reste ambiguë : à la fois solution miracle ou dégénérescence, synonyme de privatisation ou

source de revitalisation des politiques publiques, elle ne peut se résumer à une transposition directe des théories et méthodes vues plus haut du domaine privé au domaine public : une adaptation est donc nécessaire. Dès les années 1970 aux États-Unis, chercheurs et autorités politiques ont cherché à “opérationnaliser” les méthodes et techniques utilisées dans le privé vers le secteur public (Bryson, 1988). Ainsi, la planification stratégique, par son efficacité avérée dans de nombreuses grandes entreprises privées, n’a pas tardé à s’immiscer dans la gestion des programmes publics nord-américains. Aussi, Louise Lemire et ses collègues (2011, p. 125) constatent-ils que la planification stratégique n’était plus réservée au seul secteur privé, mais avait aussi gagné l’administration publique. Mais pourquoi? Selon ces auteurs, c’était pour créer de la valeur publique en produisant des politiques, des programmes, des projets, des services ou encore des infrastructures qui contribueront, à un coût raisonnable, à l’avancement de l’intérêt public ou du bien commun. Par ailleurs, les processus de décision dans un contexte public amènent quelques remarques spécifiques. En effet, dans un contexte d’administration publique, les choix majeurs peuvent être dictés par les intérêts personnels des acteurs (enjeux électoraux, idéaux politiques, par ex.). La nature et l’orientation des décisions et des changements s’avèrent alors directement dépendantes de la structure des jeux de pouvoir et des stratégies des parties prenantes (Bartoli et Blatrix, 2015, p. 253). La mise en place d’une planification stratégique dans une administration publique peut certainement devenir contreproductive si d’autres priorités n’ont pas trouvé de solution préalablement : ainsi les auteurs Lemire et ses collègues expliquent que sans *leadership affirmé* (avec les habiletés requises), outre le fait de formuler une stratégie adaptée à la situation et avec des ressources suffisantes, toute tentative d’une mise en œuvre de planification stratégique serait vouée à l’échec. Ainsi, aucun processus de planification stratégique ne devrait être entrepris sans avoir la certitude de pouvoir le mettre en œuvre et de comprendre où ce processus commence et où il finit (Lemire *et al.*, 2011, p. 128).

Nous verrons dans cette sous-section comment nous pourrions transposer notre modèle de planification stratégique du privé au public en proposant le modèle en 10 points développé par John M. Bryson (2004) spécialement adapté pour les administrations publiques (nord-américaines). Nous décrirons ensuite brièvement comment la province du Québec a intégré ce concept apparemment très efficace et nous terminerons en évoquant les pratiques françaises.

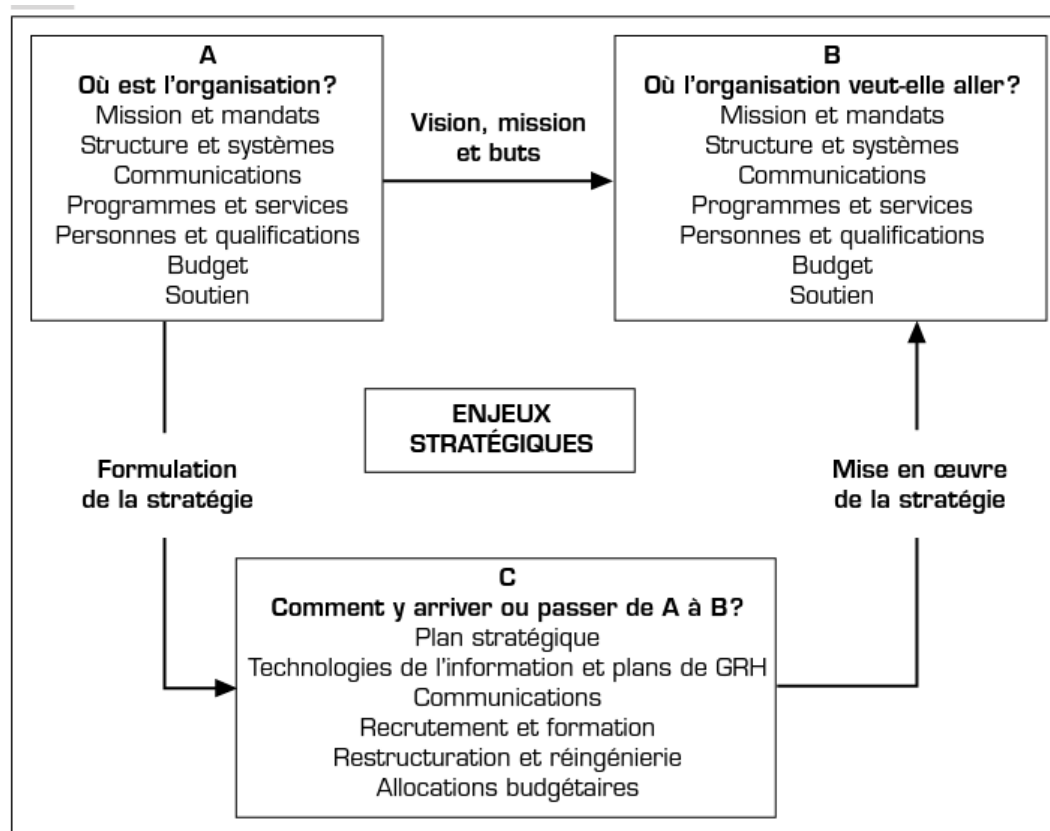
2.3.6.1 Modèle en 10 points de John M. Bryson

En partant de la collecte d'un large éventail d'informations, de la clarification des missions organisationnelles, des défis à relever, une bonne planification stratégique devrait apporter des réponses stratégiques, le développement (voire l'exploration) d'alternatives stratégiques et surtout porter une attention toute particulière aux conséquences futures des décisions prises aujourd'hui (Bryson, 2004, p. 6).

Le modèle de Bryson peut être synthétisé dans un processus ABC comme le montre la figure 2.5. Le point A représente la situation originelle de l'organisation, le point B la situation future recherchée et le point C tous les moyens estimés nécessaires pour passer du point A au point B.

Le passage des points A vers C représente la formulation de la stratégie (vision, missions, buts organisationnels), celui de C à B la mise en œuvre de la stratégie, nécessitant allocations budgétaires et plans d'actions précis. Il convient de rappeler que le processus de planification est itératif, beaucoup plus circulaire que linéaire, et que cette représentation ABC remet en perspective les connexions dans un même ensemble des concepts, des procédures et des outils. La planification stratégique donnera de bons résultats si les leaders et gestionnaires de l'organisation comprennent bien toutes les dimensions des différentes parties ABC, mais aussi leurs interrelations (Lemire *et al.*, 2011, p. 131).

Figure 2.5
Planification stratégique selon Bryson



Note: Le point C représente tantôt la trajectoire, tantôt le réalignement, lorsque c'est nécessaire.

Source : Bryson, 2004, p. 7 cité par Lemire *et al.*, 2011, p. 130

Le *Strategy Change Cycle* de Bryson est un modèle de management stratégique dans le sens où la planification devient un processus de gestion *continue* de la mise en œuvre du changement organisationnel. Dès lors, ses 10 étapes sont autant d'occasions de dialogue que de décisions :

1. Instaurer et convenir d'un processus de planification stratégique.

Les décideurs clés internes doivent négocier une entente sur l'effort de planification stratégique et ses différentes étapes. Les preneurs de décisions sont clairement

identifiés. Le processus doit aussi déterminer qui des personnes, groupes ou unités seront engagés dans l'effort de planification. Celui-ci précisera le but, les principales étapes, l'échéancier des rapports intermédiaires, le rôle et les fonctions de chacun et toute limite pour circonscrire le périmètre d'action;

2. Déterminer les mandats organisationnels.

Chaque secteur d'une administration publique est régi par des mandats formels (et informels comme la pression du politique) recensant ses obligations, mais aussi précisant les restrictions, les contraintes, les attentes; il arrive souvent que ces mandats soient en partie oubliés et les organisations publiques s'estiment en fait plus contraintes qu'elles ne le sont en réalité;

3. Clarifier la mission et les valeurs organisationnelles.

La mission justifie l'existence de l'organisation. Mission et mandats précisent clairement sa vocation d'intérêt général : la création de valeur publique. L'administration publique doit être perçue comme répondant à des demandes ou des besoins sociaux, c'est-à-dire en organisant les moyens pour atteindre ce but (et non comme une fin en soi pour justifier sa pérennité). Une mission claire pour l'organisation permet aussi d'éliminer les tensions inutiles et de susciter l'adhésion de toutes les parties prenantes;

4. Évaluer les environnements externe et interne.

On effectuera ici un SWOT de la même manière que décrit précédemment. Au-delà de la prise en compte des phénomènes et tendances externes, les planificateurs doivent aussi porter leur attention sur les acteurs de l'attribution des ressources (clients, patients, contributeurs financiers, ministères de tutelle, etc.) et aux éventuels

concurrents. L'analyse des forces et faiblesses internes de l'organisation sera évaluée à partir des intrants (les ressources), de sa stratégie actuelle (le processus de transformation) et la mesure de sa performance (les extrants). Cette chaîne de valeur correspond aux mandats de l'organisation : ainsi, à la production de biens et services publics s'ajoute la satisfaction des parties prenantes;

5. Déterminer les enjeux stratégiques pour l'organisation.

Les quatre premières étapes ont permis à l'équipe planificatrice de bien comprendre l'organisation. C'est ici, lors de la cinquième étape, que vont apparaître, grâce au processus itératif, les véritables enjeux stratégiques de l'organisation. Simples enjeux au départ, ceux-ci réapparaissent cycliquement à chacune des quatre étapes et se sont ainsi révélés être les véritables enjeux stratégiques;

6. Formuler les réponses stratégiques.

Il s'agit de relier ce que les gens disent (la rhétorique), ce qu'ils veulent (ou sont prêts à payer), leurs actions et les conséquences de ces actions en une logique cohérente. Cette logique transparaîtra à tous les niveaux organisationnels, fonctionnels et temporels et sera, de fait, en harmonie avec la culture organisationnelle existante. Des ébauches de stratégies seront alors élaborées pour être finalisées à l'étape sept;

7. Réviser et adopter le plan stratégique.

L'équipe de planification soumet son projet et attend une décision officielle pour le mettre en œuvre. Le porteur du projet doit bien connaître les arcanes du pouvoir politique pour arriver à le faire accepter : ce sera d'autant plus facile que tous les intérêts, toutes les préoccupations des parties prenantes internes et externes auront été prises en compte;

8. Créer une vision organisationnelle efficace.

Bryson précise que cette étape est optionnelle. Cette vision future de l'organisation, après le succès de la mise en œuvre du plan stratégique, informe le personnel de ce qu'on attend de lui. Ainsi mieux mobilisés, les acteurs peuvent apprécier l'écart entre ce qui est souhaité et ce qui est réalisable et apporter les corrections en interne;

9. Développer un processus de mise en œuvre efficace.

Le plan définit à l'étape six sera bien plus efficace si sa mise en œuvre aura été développée en amont. Ceci est d'autant plus vrai que le projet regroupe plusieurs instances gouvernementales. Ainsi doivent être clairement recensés : a) les rôles et responsabilités de chacun, b) les résultats attendus et objectifs particuliers, c) les étapes pertinentes, d) les échéanciers, e) les ressources et leurs origines, f) la gestion de la communication, g) les procédures de correction, de surveillance et de correction éventuelles, h) la responsabilisation des équipes;

10. Réévaluer les stratégies et le processus de planification stratégique.

Dans la réalité, nous avons vu précédemment que le processus de planification est un mélange de stratégies intentionnelles et émergentes et qu'il s'opère en continu. Cette dernière étape permet d'écarter les stratégies non gagnantes et d'améliorer celles qui peuvent l'être. Le nouvel environnement organisationnel établira un nouveau référentiel qui sera, à son tour, sujet d'une nouvelle analyse interne lors du prochain cycle de planification stratégique.

Rappelons que le processus en 10 étapes de Bryson ne doit pas être appliqué de manière linéaire, mais de manière itérative : les acteurs reviennent ainsi plusieurs fois sur leurs réflexions avant de prendre une décision. Aussi, tout le processus peut-il se

résumer à réexaminer-modifier-confirmer la mission. Les dix étapes du modèle de Bryson pour la planification stratégique des organisations publiques décrites ci-dessus sont une synthèse de la description détaillée faite par les auteurs Lemire *et al.* (2011, p. 133-152).

2.3.6.2 Planification stratégique au Gouvernement du Québec

C'est la Loi sur l'administration publique (LAP) sortie en 2000 qui a instauré la planification stratégique comme une obligation légale dans le secteur public québécois. Cette loi reconnaissait pour la première fois la priorité accordée à la qualité du service aux citoyens. Elle formalise les processus d'élaboration et de présentation des plans stratégiques gouvernementaux. Elle précise également aux organismes centraux comme le ministère du Conseil exécutif, le Secrétariat du Conseil du trésor et le ministère des Finances leur rôle de soutien auprès des agences gouvernementales tenues à l'obligation de planification stratégique. Le but est d'accroître la pertinence, la concertation et la coordination interministérielle pour l'élaboration des plans, en accord avec les attentes du gouvernement du Québec (Lemire *et al.*, 2011, p. 153).

Tous les ministères concernés par la LAP remettent leur plan stratégique 60 jours avant la date de dépôt prévue à l'Assemblée nationale du Québec. Les organismes centraux en évaluent la cohérence, la prise en compte des recommandations de la Commission de l'administration publique et du Vérificateur général et consultent pour accord le Secrétariat aux affaires intergouvernementales canadiennes, le Secrétariat aux affaires autochtones ainsi que le Secrétariat à la jeunesse. Les éventuelles modifications effectuées, le Conseil des ministres valide le plan qui est ensuite déposé à l'Assemblée nationale par le ministre en charge du dossier. Le plan devient alors public et consultable en ligne. Ainsi, à titre d'exemple, la version 2015-2017 de la planification stratégique du Ministère du Conseil exécutif du Québec

retient-il un enjeu unique “efficacité, cohérence et intégrité de l’action gouvernementale” et trois orientations :

1. Conseiller et assister le premier ministre et le Conseil des ministres dans leur rôle de direction de l’État dans le but d’assurer la cohérence de l’action gouvernementale et la mise en œuvre des priorités définies par le gouvernement;
2. Soutenir la mise en œuvre de grands dossiers de l’État visant la solidarité, l’égalité et la prospérité de la population dans toutes les régions du Québec;
3. Promouvoir l’excellence au cœur d’une organisation performante.

Pour chacune des trois orientations retenues, sont précisés explicitement les axes d’intervention avec leurs objectifs et indicateurs respectifs (Ministère du Conseil exécutif du Québec, 2015).

2.3.6.3 Le système français

C’est sous le Premier Empire notamment que l’État se structure en ministères regroupant les savoirs nécessaires à la réalisation de leurs missions d’intérêt général. Cette doctrine centralisatrice, héritée culturellement et politiquement du jacobinisme professé sous la Révolution, a mené l’Administration française à devenir plus puissante et concentrée qu’ailleurs. La bureaucratie était vue comme un concept extrêmement positif, avec des fonctionnaires dévoués et porteurs d’une éthique collective au service du bien public (Bartoli et Blatrix, 2015, p. 14). Outre les nombreux dysfonctionnements relevés dès les années 1940 (comportements standardisés, rigidités croissantes, etc.), ce sont les travaux de Michel Crozier (1963) qui mettront en évidence l’autonomie qu’ont les agents dans les organisations fortement bureaucratisées à défendre, voire améliorer leur position dans le système. De nombreuses réformes vont alors voir le jour. Dans les années 1960 apparaissent

dans les administrations publiques françaises des outils d'aide à la décision comme la méthode coûts/avantages, la mise en place d'une comptabilité analytique ou encore et surtout la rationalisation des choix budgétaires (RCB). Développée à partir du *Planning Programming Budgeting System* (PPBS) de l'armée américaine, la RCB planifiait objectifs et moyens avec un contrôle des réalisations budgétaires. L'idée était de décentraliser la fixation des objectifs tout en conservant la maîtrise du politique sur l'allocation des ressources. Pour mémoire, citons également la DPO (direction par objectifs), méthode où les objectifs étaient fixés par les cadres administratifs; malheureusement, cette méthode ne rencontra pas le succès escompté, car la définition précise des objectifs devint vite problématique, faute d'un consensus suffisant entre les administrés (Bartoli, 2005, p. 20). De plus, au milieu des années 1980, apparaissent des statuts différents pour les agents de la fonction publique suivant qu'ils sont rattachés à la Fonction publique d'État, la Fonction publique territoriale ou la Fonction publique hospitalière. Contrairement à certains pays anglo-saxons (ÉU et RU notamment) le statut de ces agents ne les soumet pas au droit du travail commun (secteur privé), mais à un droit du travail spécifique, celui de la fonction publique. Notons à cet égard l'évolution actuelle vers une contractualisation des relations entre employeur public et employé, contractualisation censée redonner une certaine latitude aux gestionnaires dans le pilotage et les choix stratégiques des organisations publiques.

Depuis les années 2000, compte tenu d'un contexte financier tendu, de nouveaux axes de réforme sont apparus, manifestant une volonté de rationalisation à tous les niveaux. Cette modernisation à marche forcée s'est révélée par les réformes comme la Révision Générale des Politiques Publiques (RGPP), la Loi Organique relative aux Lois de Finances (LOLF) ou encore la RéATE (Réforme de l'Administration Territoriale). Plus spécifiquement grâce à la RGPP, la logique stratégique s'immisce dans le secteur public français (Bartoli et Blatrix, 2015, p. 214). Il est vrai que les changements stratégiques radicaux comme redéploiement ou retrait sont encore difficiles à mettre en œuvre dans des organisations publiques chérissant des valeurs

comme pérennité et continuité. À côté de l'introduction des TIC dans les démarches administratives, c'est surtout la notion de qualité qui va devenir l'axe porteur principal en matière de stratégie dans le secteur public : le thème de la qualité est naturellement fédérateur, dans le sens où il concilie à la fois satisfaction des attentes des utilisateurs et fierté des agents à la mettre en œuvre dans le respect des missions allouées.

Par exemple, dans le domaine de la santé, le Conseil de surveillance de l'Assistance Publique - Hôpitaux de Paris (AP-HP) édite depuis 2010 un plan stratégique quinquennal fixant les grandes orientations de l'institution. Le dernier en date couvre la période 2015 à 2019 et comporte quatre axes :

1. Penser le parcours patient de demain;
2. Faire de l'AP-HP un acteur des révolutions médicales et numériques, partenaire des universités;
3. Améliorer la performance sociale et managériale;
4. Construire un projet financièrement responsable.

Ce document officiel de 68 pages, consultable en ligne, décrit pour chacun des quatre axes tous les objectifs stratégiques retenus (AP-HP, 2015). Par contre aucun indicateur ou mesure de la performance n'est prévu à ce stade, si ce n'est, implicitement et *a posteriori*, une reddition des comptes par l'administration publique concernée. Cette évolution, même symbolique, est à relever, car nous passons, sous la pression d'évolutions socio-culturelles, de *l'irresponsabilité de la puissance publique* à la *responsabilité pour faute* (Bartoli et Blatrix, 2015, p. 337). Il est vrai que les services de la Cour des comptes épiluchent en détail la comptabilité des organismes publics, mais son avis n'est que consultatif.

2.3.7 Stratégie de non-stratégie

Nous avons vu que stratégie rime avec analyse des environnements. Mais à force de se concentrer sur la marche à suivre, de ne plus se laisser distraire pour faire avancer les choses, on inhibe éventuellement notre capacité à répondre aux changements. La stratégie, devenue état d'esprit, ne permettrait plus à l'entreprises de voir qu'elle est dépassée par les événements : les auteurs Henry Mintzberg, Bruce Ahlstrand et Joseph Lampel (1998, p. 28), en tant que détracteurs, précisent que « [...] les stratégies sont aux entreprises ce que les œillères sont aux chevaux : elles leur permettent d'avancer en ligne droite, mais elles ne favorisent guère la vision périphérique ». Et les mêmes auteurs de conclure que les stratégies peuvent jouer un rôle fondamental dans les organisations, mais leur absence aussi...

Ainsi, à partir d'exemples concrets, Mintzberg *et al.* (1998) montrent-ils qu'un choix délibéré de non-stratégie amène flexibilité, capacité d'innover et d'expérimenter, des qualités que n'ont plus certaines entreprises animées d'une passion pour la cohérence et trop confiantes dans leurs procédures formalisées. Ils citent également une grande société métallurgique américaine ayant pris le parti de s'affranchir d'un plan stratégique, très gourmand en ressources humaines, et d'en rester à sa cohérence d'action aux différents échelons de l'entreprise. Cette organisation non-bureaucratique, sans *chichis*, est devenue par la suite leader sur son marché.

2.3.8 Approche portefeuille de projets

Nous savons maintenant que l'exercice de planification stratégique consiste en un équilibre entre vision du futur et pragmatisme. Comme le rappelle O'Shaughnessy (2005, p. 22), le plan stratégique doit aussi bien répondre aux questions du "que faire" que du "comment faire", la première question concernant les orientations stratégiques, la seconde le plan d'action, les projets. Si l'on se réfère, à titre

d'exemple, au plan stratégique 2015-2019 de l'Assistance Publique – Hôpitaux de Paris (2015, p. 15-52), nous retrouvons effectivement nos 4 axes stratégiques déjà évoqués et 87 projets associés. Pour mémoire, rappelons que le nombre élevé de projets déclarés est à mettre en rapport avec la taille de l'organisation AP-HP, regroupement de 39 hôpitaux parisiens et employant 100 000 professionnels.

Imaginons un instant nous retrouver dans les instances dirigeantes d'AP-HP : parmi ces 87 projets, comment les lancer, comment les hiérarchiser ? Sur quelles bases, en fonction de quelles capacités organisationnelles disponibles, à partir de quelle mesure de leur potentiel de valeur ajoutée possible, en recherchant quelles synergies latentes à développer (et en supprimant quels projets éventuels en doublon ou contre productifs), tout en recherchant un équilibre entre les différents axes stratégiques fixés (cohérence systémique)?

La science du management de projets n'est pas nouvelle. Elle est apparue dès le lancement des grands projets industriels aux États-Unis (première moitié du XX^e siècle) pour aider les ingénieurs dans la gestion et la coordination de leurs ressources. Les projets devenant trop volumineux à gérer, ceux-ci ont été scindés en sous-projets. La gestion devient multi-projets (naissance des outils comme GANT et PERT), mais ne visait pour l'heure que l'optimisation de l'allocation des ressources. Est apparue l'approche par portefeuille de projets. C'est cette approche que nous retiendrions pour la gestion des projets d'AP-HP. De quoi s'agit-il ?

Selon la définition proposée par Wilson O'Shaughnessy (2005, p. 39), « un portefeuille de projets est un ensemble de projets sélectionnés en fonction de l'atteinte d'objectifs organisationnels spécifiques ».

Se pose alors la question de la sélection, du classement des projets en fonction des ressources à disposition. Les auteurs Robert G. Cooper, Scott J. Edgett et Elko J.

Kleinschmidt (1997) ont étudié plusieurs grandes entreprises ayant intégré la gestion par portefeuille de projets. Ils considèrent qu'il existe trois axes relatifs à cette sélection qui sont : a) la maximisation de la valeur des projets par une optimisation systématique des synergies, b) la recherche d'un équilibre entre les différents projets pour optimiser l'utilisation des ressources et lisser les risques, c) la cohérence des projets, au-delà de toute autre considération, avec la ligne stratégique de l'entreprise. Wilson O'Shaughnessy ajoute un quatrième axe, considérant l'asymétrie possible entre projets à réaliser et capacités organisationnelles disponibles. En effet, une surévaluation des capacités de l'entreprise, un manque de réalisme peuvent rapidement conduire à des dépassements d'échéance, des surcoûts ou une baisse de la qualité (O'Shaughnessy, 2005, p. 41). Rappelons que le respect des délais est une notion essentielle dans les économies nord-américaines et que tout dépassement est contractuellement très pénalisant. Mentionnons également pour mémoire, car nous ne l'aborderons pas, que la gestion d'un portefeuille de projet comprend aussi toute une partie *suivi et monitoring* des projets en cours, de leur performance et de leur efficience au fil de l'eau (qualité, délais, coûts) avec éventuellement réorientation, réaménagement voire abandon pur et simple d'un projet.

2.4 CRÉATION DE VALEUR

2.4.1 Genèse du concept de création de valeur

Le moteur du développement de nos sociétés occidentales reste, depuis l'avènement de l'industrialisation, la création de richesses. C'est historiquement Adam Smith (1723-1790) qui le premier l'a économiquement définie. D'une manière générale et dans le secteur privé en l'occurrence, nous reprendrons la définition de Pierre Vernimmen, Pascal Quiry et Yann Le Fur (2017, p. 587) qui voient la création de valeur comme le « résultat de la capacité d'une entreprise de réaliser un ou des investissements dont le taux de rentabilité s'avère être supérieur aux taux de

rentabilité exigé (le coût moyen pondéré du capital) compte tenu du risque de l'investissement » ou plus simplement « un investissement utile est un investissement qui crée de la valeur ». Aux travers des analyses micro-économiques ou à partir des théories macro-économiques, l'indicateur le plus répandu pour mesurer la création de valeur reste la valeur ajoutée (Bartoli et Blatrix, 2015, p. 133). À tel point que la France en a modifié son système de taxation fiscale, initialement calculée sur le chiffre d'affaire (dans le secteur privé), en instaurant dans les années 1950, une *taxe sur la valeur ajoutée* (TVA). De nombreux pays lui ont ensuite emboîté le pas concernant cet impôt lié à la consommation (c'est le consommateur final qui la paye) et aux valeurs ajoutées cumulées tout au long de la chaîne de production par un mécanisme de collecte/déduction successives par les entreprises génératrices. En effet, cette valeur ajoutée ou création de valeur représente comptablement l'accroissement de la valeur d'un bien (ou d'un service) généré par une entreprise de fabrication, de négoce ou de services. Au sein même de l'entreprise, cette notion permet à ses dirigeants de vérifier l'adéquation et la cohérence des moyens mis en œuvre pour la générer et ainsi éviter tous risques de perfectionnement excessif ou inutile par rapport aux débouchés visés.

2.4.2 Création de valeur dans le secteur public

La même notion de perfectionnement excessif évoquée à l'instant dans le secteur privé se retrouve dans le secteur public, mais plutôt sous la forme de contre-performance dans les administrations : naît souvent chez les administrés le sentiment d'un service public dégradé assorti de gaspillages, d'activités inutiles, de procédures anormalement lourdes ou redondantes. Il s'agit d'un problème de création de valeur, valeur ici publique, et donc d'adéquation entre exploitation et financement. Malheureusement, comme le rappelle le chercheur Claude Rochet (2003), « la création de valeur par une administration publique ne peut se retrouver ni à son bilan ni à son compte d'exploitation. Elle se mesure donc essentiellement par des externalités (effets induits) ».

Annie Bartoli et Cécile Blatrix (2015) considèrent qu'il faut considérer la performance publique et sa mesure à deux niveaux, ce qui ajoute à la confusion (voire à l'incompréhension) vis-à-vis des acteurs politiques, des fonctionnaires et des administrés consommateurs et contribuables : *outputs* et *outcomes*. Les deux auteures considèrent que les premiers font référence aux résultats au plus près de la production de services, résultats évaluable essentiellement sur le court terme; dans le domaine de la santé, on pourrait évaluer par exemple le nombre de jours d'hospitalisation pour telle ou telle intervention chirurgicale, le nombre de personnels administratifs par lit dans un hôpital, en fait toutes données facilement comparables entre elles. Le concept d'*outcomes*, quant à lui, revêt une signification plus difficile à appréhender car, toujours dans le domaine de la santé, il s'agit de mesurer sur le long terme l'impact des politiques de santé (progrès technologiques, économiques, culturel, etc.), en essayant d'évaluer leurs conséquences.

2.4.3 Nouveau management public et création de valeur publique

2.4.3.1 Nouveau management public

Le Nouveau management public (NMP), tel que l'a redéfini Christopher Hood (1995), prescrit les meilleures méthodes à mettre en œuvre dans la gestion des administrations publiques; il reste un inventaire d'outils de gestion sur les questions organisationnelles sans chercher à donner une quelconque finalité à l'action publique (Colon et Guérin-Schneider, 2015). Le NMP a été très vite adopté et mis en pratique, car son côté *boîte-à-outils* rassurait nombre de praticiens en essayant de rendre seulement compliqué ce qui était complexe. Il a également été utilisé par l'aide internationale comme outil de progrès dans de nombreux pays en développement (Saussois, 2006). Parmi toutes les variantes qui sont apparues dans les années 1990, Hood (1995) en a fait ressortir 7 axiomes :

- a) Décomposition des organisations publiques en unités autonomes organisées par produit;
- b) Recours à des processus compétitifs de contractualisation interne;
- c) Développement des modes de gestion impliquant le privé;
- d) Parcimonie dans l'utilisation des ressources;
- e) Renforcement de l'autonomie et du pouvoir des top-managers;
- f) Référence au concept de performance et à sa mesure;
- g) Contrôle des résultats.

Qu'il s'agisse de management par objectifs ou d'indicateurs de performance, il est clair que tous ces outils adoptés par les administrations publiques sont des adaptations venant du monde de l'entreprise privée. Les enjeux étant différents, de nombreux effets secondaires, voire pervers, sont apparus, quelquefois gommant les effets escomptés : cette attention exacerbée sur la mise en place de ces nouveaux outils du NMP a malheureusement complètement occulté tout sens de l'action publique (Colon et Guérin-Schneider, 2015). Le chercheur Daniel Simonet (2017) a relevé tous les dysfonctionnements relatifs à l'introduction du NMP dans l'administration de la santé en France au travers des réformes successives censées sauver le système de santé publique français. Parmi les effets délétères recensés, citons, à titre d'exemple, un système de gouvernance par la performance, une *marketisation* des enchères publiques, une rémunération à la performance, au volume d'actes, la création d'une concurrence entre établissements et acteurs de la santé publique, toutes mesures aveugles occultant la qualité par la quantité, aggravant de fait l'iniquité des patients face au système de santé et favorisant l'émergence en France d'une médecine à deux vitesses (Simonet, 2017).

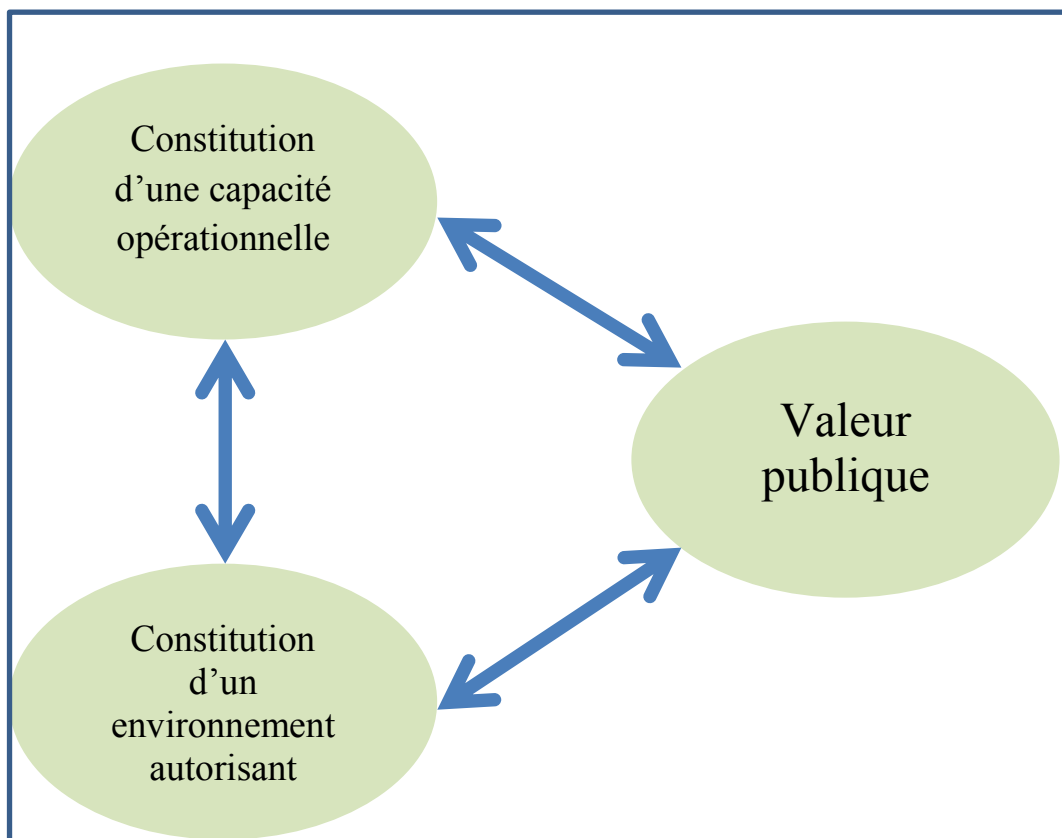
2.4.3.2 *Triangle de Moore et valeur publique*

Il faut replacer la notion de valeur publique dans le contexte dans lequel Moore l'a définie en 1995. Moore est un économiste américain et dans son pays d'origine, l'État, au sens administratif du terme, est plutôt prescripteur et régulateur que producteur (Colon et Guérin-Schneider, 2015). Face à la bureaucratie traditionnelle et aux carences du NMP, Moore propose un modèle alternatif de gouvernance en considérant le secteur public comme une fonction de production créatrice de valeur. Son modèle met en relief le rôle essentiel des managers publics qui élaborent des stratégies créatrices de valeur publique et vérifient ensuite leur mise en application (Moore, 1995). Il leur incombe également de démontrer et d'argumenter comment leurs résultats contribuent à l'avancement de la problématique recherchée et attendue. C'est cette notion de création de valeur publique qui va crédibiliser et légitimer l'adhésion des parties prenantes aux politiques mises en place et aux programmes qui en découlent (Sam, 2011).

La figure 2.6 montre comment Mark Moore considère les trois processus nécessairement interdépendants de création de valeur :

- 1) La définition de la valeur publique doit préciser les attentes du public, des communautés et autres parties prenantes, leurs missions, leurs buts et les objectifs à atteindre;
- 2) La constitution d'un environnement autorisant et légitime, c'est-à-dire un cadre institutionnel favorisant la création d'une coalition entre les différentes parties prenantes par un liant politique formel (et informel), crédible et accepté par tous;
- 3) La constitution d'une capacité opérationnelle regroupant toutes les ressources opérationnelles disponibles (capacités financières et technologiques, infrastructures, ressources humaines et compétences).

Figure 2.6
Triangle stratégique de Moore



Source : adapté par l'auteur de Moore (1995)

Par *environnement autorisant*, par exemple, on peut citer les missions et le type de gouvernance de telle ou telle administration, son autonomie stratégique et opérationnelle totale, partielle, négociée, la composition du conseil d'administration, une ingérence politique éventuellement possible, la liberté de fixer les tarifs, etc.

Les *capacités opérationnelles* quant à elles sont assez facilement identifiables et quantifiables et on pourrait aussi y rajouter l'existence de centres internes/externes de formation des personnels, des salaires attractifs pour attirer les meilleurs, une réputation et un fonctionnement exemplaire, une gestion écoresponsable des ressources et des déchets, etc..

Pour illustrer la définition de la *valeur publique* pour une administration donnée, il faudrait regrouper les contrats d'objectifs fixés par l'organisme de tutelle (ministères ou gouvernement central) et implicitement, les valeurs publiques à créer. Une viabilité financière, c'est-à-dire une balance positive entre dépenses et recettes, améliorerait naturellement les capacités opérationnelles et permettrait d'atteindre des objectifs d'équité, de solidarité vis-à-vis des patients-clients (et des personnels) les plus démunis ou fragiles, de préservation des ressources en imposant des indicateurs de performances sociales et environnementales. La construction de sens collectif impose donc de trouver le point d'équilibre entre les objectifs d'efficience et de missions sociales et ainsi construire durablement une dynamique dans le processus de création de valeur publique.

2.4.3.3 Progrès et limites du modèle de Moore

Les aspects normatifs, entrepreneuriaux ou politiques du modèle de création de valeur de Moore pourraient pousser indirectement les gestionnaires à réagir en stratège, en constituant par exemple des alliances, en influençant la définition des préférences du public ou encore en recherchant un consensus sur l'évaluation de leurs programmes; de nombreux gouvernements sont restés très prudents sur l'application du modèle car, pour nombre d'entre eux, l'influence de la valeur publique comme nouveau principe directeur reste *lacunaire* par rapport à leurs précédentes méthodes de gestion issues du NMP (Sam, 2011). Rappelons que le concept de valeur publique a été construit en réaction aux limites du NMP et aux excès du néolibéralisme (Colon et Guérin-Schneider, 2017).

2.4.4 Innovations en santé et création de valeur publique

2.4.4.1 Technologies de l'information et santé des personnes âgées

Parallèlement aux avancées strictement comptables concernant l'efficience des programmes de santé évoquées plus haut, les gouvernements des états occidentaux se sont très rapidement intéressés depuis les années 1990 aux progrès que les nouvelles technologies de l'information (TI) pouvaient apporter à leurs populations vieillissantes. En effet, les courbes démographiques permettent d'anticiper de manière prévisible, à périmètre constant, les évolutions nécessaires pour conserver la pérennité du système. Il faut cependant obligatoirement élargir ce périmètre, car des bouleversements technologiques et humains vont déplacer les fondements de nos systèmes de santé.

Le Canada a développé en 2014 un programme quinquennal intitulé *Aging Gracefully across Environments using Technology to Support Wellness, Engagement and Long Life (AGE-WELL)* réunissant 30 universités et plus de 250 partenaires du secteur privé et associatif pour fédérer leurs expertises technologiques respectives aux services du bien-être des personnes âgées (Canada, 2017). En effet, le numérique, l'intelligence artificielle, l'e-santé, la cyber-santé et d'autres technologies adaptées aux aînés permettront certainement de mieux vieillir, de vieillir avec dignité. Si ces innovations vont révolutionner le paysage côté système, elles modifient également par capillarité le comportement des patients. En effet, par la révolution numérique avec l'avènement d'internet, nous voyons apparaître une population de patients experts, très au fait des dernières avancées dans leur pathologie respective, ce qui posera très certainement de nouvelles bases dans le dialogue à venir entre médecins et patients.

Le chercheur Kenneth Kernaghan (2015) s'est intéressé à l'accès des personnes âgées aux nouveaux services numériques offerts par le gouvernement canadien. La tendance dans tous les pays industrialisés est de passer au tout-numérique sous la pression de la génération Y née dans l'ère du numérique. La transition s'avère difficile voire insurmontable pour les grands aînés habitués aux services publics en face-à-face ou par téléphone éventuellement. Même si ces canaux historiques demeurent pour l'instant, leurs disparitions prochaines semblent acquises avec l'avènement de l'e-gouvernement, tel qu'il est conçu pour l'instant. Ne plus avoir d'interlocuteur en déstabilisera certainement plus d'un, le temps d'adapter la proposition de services numériques également aux plus âgés. En 2010, par exemple, l'utilisation d'internet au Canada était de plus de 98 % pour les moins de 24 ans et de seulement 51 % pour les 65-74 ans et 27 % pour ceux de plus de 75 ans; il reste acquis que ces pourcentages vont naturellement se redresser année après année, par phénomène d'inclusion (*Ibid.*). Par ailleurs, l'arrivée de technologies de plus en plus performantes au niveau des télécommunications fait que l'usage d'internet se fait de plus en plus par téléphone mobile avec accès aux données par le cloud. La confidentialité des données devient un enjeu majeur, en espérant qu'il le reste, par respect des libertés individuelles. Les robots vont également passer d'assistants à l'heure actuelle à compagnons quand ils s'occuperont de toutes les tâches quotidiennes d'aides et de suivi des personnes âgées : une éthique de soins par les robots est déjà élaborée et mise en place dans des maisons spécialement construites pour intégrer ces nouvelles potentialités.

Nous ne sommes qu'au début d'une nouvelle ère, celle du numérique, après celle de l'écriture et celle de l'imprimerie. La globalisation et la rapidité des échanges, une demande croissante et de plus en plus éclairée, des avancées technologiques majeures font qu'il faut certainement améliorer ce qui existe, mais peut-être imaginer un nouveau paradigme pour absorber l'accroissement de la demande et la vitesse des innovation technologiques.

2.4.4.2 Un nouveau paradigme de création de valeur

La complexité du secteur de la santé est une constante dans la littérature scientifique concernant sa gestion et son management stratégique. Le chercheur Cinaroglu nous rappelle d'ailleurs les mots de Peter Drucker, le gourou des gourous sur les questions de management (au XX^e siècle), qui considérait les organisations de santé comme un « monstre à deux têtes ». En effet, ce secteur très particulier fait cohabiter et travailler deux catégories bien distinctes de professionnels : à la fois des professionnels de santé et des professionnels tout aussi qualifiés que les premiers, mais s'occupant de la gestion de l'organisation avec une vision à moyen et long termes. La complexité s'accroît quand on rajoute un environnement technologique toujours à la pointe de la recherche à une pression constante des agences gouvernementales gestionnaires et des organismes de santé internationaux (Cinaroglu, 2016).

Nous avons vu plus haut comment les TIC avaient rendu les patients de mieux en mieux informés sur les tenants et aboutissants de leur(s) pathologie(s). À cette demande croissante des patients s'ajoutent les avancées permanentes du domaine technologique; à cette complexité croissante et aux capacités limitées des médecins, on reste en droit de s'interroger sur la pérennité du système de santé. Ne faut-il pas repenser le système comme le suggère Guiseppe Speziale (2015) pour qu'il fournisse ce que le patient désire réellement? Cet auteur nous suggère deux pistes, la première assez classique sur la maximisation de la valeur ajoutée au coût (ou reste-à-charge) le plus faible pour le patient, et la deuxième transformant l'organisation actuelle du système centrée sur les professionnels de santé vers une organisation axée sur les processus de soins (Speziale, 2015). Toute la difficulté se concentrera sur ce deuxième point, car aucune démarche stratégique ne pourra aboutir sans l'aval du corps médical. La complexité liée au grand nombre d'acteurs dans le domaine de la santé rend toute modification de l'orientation stratégique très lourde voire quasi-impossible à mettre en œuvre, tant les intérêts sont divergents et souvent contradictoires : changer d'orientation stratégique, en se référant aux écoles de pensée

de Mintzberg, imposerait le passage d'une école de pensée à une autre, ce qui peut être délétère et très coûteux (Johnsen, 2015).

Une stratégie révolutionnaire, bénéfique à tous les niveaux, serait certainement de replacer *le patient* au centre du système de soin tout en ouvrant le débat politique sur le prix que chacun estime raisonnable de payer pour sa santé (dans un système de soins public). L'originalité de notre présente contribution réside dans le fait que nous nous appuyons sur ce deuxième point pour nous focaliser sur les populations les plus faibles, les plus vulnérables, les plus éloignées du système de santé. En effet, nous verrons dans la prochaine section comment les notions d'égalité et d'équité se rapportent aux personnes âgées et en particulier comment l'accessibilité au système de soins joue un rôle crucial dans les milieux ruraux. La création de valeur se fera également, selon nous, en concentrant l'aide sur les plus démunis pour avoir au global une vision holistique de la santé et du bien-vivre ensemble en préservant la solidarité intergénérationnelle (principale contributrice dans les systèmes publics de santé).

2.5 ÉGALITÉ VS ÉQUITÉ

Si les deux termes possèdent la même racine latine (*aequus* qui signifie égal)⁷, ils sont porteurs d'importantes distinctions. L'égalité reconnaît les mêmes droits aux individus qui doivent être traités de la même manière dans les mêmes situations. Or nous sommes tous constitués de caractéristiques différentes qui vont générer des avantages/désavantages dont les différences peuvent produire des inégalités importantes. L'équité tient compte de ces différences en s'adaptant aux situations particulières. On retrouve ici l'idée déjà développée par Aristote dans son livre V (1-10) de l'Éthique à Nicomaque où l'auteur distingue justice distributive et justice commutative (Billaudot, 2011). Par justice commutative, il faut comprendre l'équivalence (quasi-arithmétique) des obligations et des charges; la justice

⁷ L'origine exacte semble encore discutée car, outre son origine latine, certains la rattacheraient au grec ancien ἕκτα quand d'autres la rattacheraient plutôt au sanscrit *ēka*.

distributive ne vient que si la justice commutative est respectée : elle consiste à donner à chacun d'entre nous ce qui lui revient, en tenant compte des différences qui nous distinguent. Dit simplement, l'égalité est un principe de justice commutative alors que l'équité est un principe de justice distributive.

Il y a débat depuis très longtemps dans toutes les sociétés développées autour de ces deux notions et en particulier dans le domaine de la santé, et de l'accès aux soins qui nous intéresse plus particulièrement. En effet, comme le rappelle Sarah Curtis (2004), les statistiques régionales ou nationales cachent souvent de grandes disparités entre les populations, mais aussi entre les lieux. Les géographes et les chercheurs d'autres disciplines se doivent donc d'analyser les causes de ces disparités pour mieux en comprendre les variations. Pour illustrer l'ordre de grandeur du coût de ces disparités pour la société, le Professeur Michael Marmot, dans son rapport remis en 2010 à l'Organisation Mondiale de la Santé, relevait que les populations résidant dans les quartiers défavorisés vivaient en moyenne 7 années de moins que leurs homologues des quartiers bourgeois. Pire encore, ces populations défavorisées ne décèdent pas seulement plus tôt, mais elles supportent de plus l'altération de leurs facultés pendant un différentiel de 17 années. Cette tendance est générale pour tous les pays occidentaux et à titre d'exemple, rien que pour l'Angleterre, le rapport chiffrait le coût de ces inégalités à :

- a) £30 milliards en pertes de productivité;
- b) Une perte de création de valeur et autres taxes à hauteur de £20 milliards;
- c) Un coût supplémentaire en frais de santé à hauteur de £5,5 milliards.

Se rajoute encore à ces montants le coût de l'obésité grandissante dans les quartiers défavorisés (de £2 milliards en 2010 à une estimation de plus de £5 milliards en 2025) (Marmot *et al.*, 2010, p. 83).

Ces chiffres parlent d'eux-mêmes et laissent entrevoir l'étendue du problème et les pistes certainement politiques pour en réduire l'ampleur et par conséquent le coût. Nous verrons au fur et à mesure dans cette section, comment les personnes âgées et très âgées sont tout particulièrement parmi les plus vulnérables. Il faut garder à l'esprit que le doublement de cette population dans les 30 prochaines années, dans les pays occidentaux, ne fera qu'accentuer la pression sociale sur le fonctionnement de la société : pour conserver une solidarité intergénérationnelle, il faudra à l'évidence repenser la répartition des charges de fonctionnement de la collectivité (départ plus tardif à la retraite, emploi des séniors facilité et encouragé, participation accrue aux frais de santé pour une limitation des soins de confort, réelles actions de prévention, etc.) pour ne pas limiter aux seuls actifs dont la tranche d'âge s'est réduite les dernières décennies par une entrée plus tardive sur le marché du travail. Cette solidarité recherchée passera nécessairement par une meilleure équité, notamment dans le domaine de la santé.

Nous verrons dans la présente section comment la santé est un concept individuellement construit, quels sont les différents déterminants quand on évoque des inégalités de santé puis comment inégalité et équité interviennent dans la démarche de soins auprès des populations vulnérables que sont les personnes âgées.

2.5.1 Santé vue comme une construction sociale

Comme nous l'avons déjà évoqué plus haut, nous avons repris à notre compte la définition de la santé de l'OMS, rédigée en 1946 et inchangée à ce jour, qui considère la santé comme « un état de complet bien-être à la fois physique, mental et social et non comme une simple absence de maladie ou d'infirmité » (OMS, 1946).

Notre perception de la santé serait donc une construction sociale avec un contenu différent pour chacun d'entre nous. Ce contenu individuel, influencé par son

environnement doxique respectif, résume notre perception du corps et ce que nous considérons comme bon pour notre santé ou l'altérant. Ainsi, chacun de nous aurait un cadre conceptuel différent concernant la santé, composition complexe de plusieurs cadres conceptuels de référence (Curtis, 2004, p. 3) : pour chaque individu, son modèle social de santé ne serait que la résultante de déterminants politiques et socio-économiques superposés aux soins médicaux. Curtis décompte les positions de plusieurs chercheurs, certains y voyant une prédominance de l'environnement et des conditions matérielles de vie sur la santé des populations, d'autres considérant la consommation de soins et leur accès comme des déterminants cruciaux de la santé des populations étudiées. L'auteure recense parmi les cadres les plus représentatifs de la santé et à des degrés variables pour chaque individu :

- a) La santé vue comme un équilibre, et donc la maladie comme un déséquilibre;
- b) Le corps considéré comme une machine et la maladie comme un dysfonctionnement de cette machine;
- c) La perception du degré de contrôle que nous avons sur notre santé;
- d) La santé vue comme une fatalité ou une volonté divine;
- e) La santé vue comme une liberté ou encore une capacité fonctionnelle pour œuvrer à notre destinée;
- f) Le concept de santé vu comme une résilience contre les menaces et dangers d'infections;
- g) L'accès aux services garantissant une bonne santé comme un marqueur d'un certain niveau ou standard de vie.

Comme indiqué plus haut, l'auteure considère que notre mix individuel de toutes ces croyances peut s'agréger en croyances communes propres à chaque groupe ou collectivité. Ainsi, nous pouvons considérer la santé comme une croyance culturelle représentative et spécifique à chaque groupe social ou géographique (Curtis, 2004, p. 3).

2.5.2 Inégalités de santé

Outre notre perception personnelle et individuelle de la santé, d'autres facteurs endogènes, cette fois matériels, influent également sur la résultante que nous avons de notre santé. Ainsi, comme le rappelle l'Agence de la santé publique du Canada, les inégalités de santé sont

[...] les différences de l'état de santé de divers groupes ou personnes de la société. Elles peuvent provenir de facteurs génétiques et biologiques, des choix faits ou du hasard, mais ces inégalités sont souvent liées à un accès inégal aux principaux facteurs qui influent sur la santé comme le niveau de revenu, le niveau de scolarité, l'emploi et les soutiens sociaux (Institut national de santé publique Québec, 2018).

Ce constat reste vrai que les pays observés soient riches ou en développement (Devaux *et.al.*, 2008). Les auteurs Ben Ammar Sghari et Hammami (2016) considèrent quant à eux que accès aux soins, scolarisation, éducation, conditions de travail, loisirs, habitats, communauté et ville sont tous des facteurs dont la répartition inégale nuit à la santé et n'est en aucun cas un phénomène naturel. À l'échelle du globe, les disparités de ces facteurs ne sont que le reflet du fossé qui s'est creusé entre les pays du Nord où la mortalité recule un peu plus chaque jour et ceux du Sud dévastés par des pathologies incontrôlées (Ben Ammar Sghari et Hammami, 2016). Ces deux auteurs soulignent également, comme facteur aggravant, la migration des cadres de santé du Sud vers le Nord attirés, à titre personnel, par de meilleures conditions de travail, un meilleur cadre de vie et l'accès à des plateaux techniques plus élaborés et performants que dans leur pays d'origine.

Si les pays du Nord bénéficient de systèmes de santé toujours plus efficaces, des inégalités se creusent maintenant aussi à l'intérieur même de ces pays. Avec l'urbanisation galopante, la pauvreté aurait tendance à se concentrer maintenant dans les grandes villes. Les disparités de revenus se seraient accentuées avec le

développement économique et c'est dorénavant dans les villes que coexistent les niveaux extrêmes de richesse et de pauvreté; on retrouve également ces mêmes disparités entre villes et ruralité éloignée (Thomas, Wakerman et Humphreys, 2015).

2.5.3 Déterminants des inégalités

Outre la perception que nous nous faisons de notre état de santé déjà évoquée plus haut, notre état de santé réel reste une combinaison complexe de nombreux facteurs d'ordre socio-économique, tous en interaction à la fois avec l'environnement physique et les comportements des individus (Ben Ammar Sghari et Hammami, 2016). Sarah Curtis (2004, p. 4) nous rappelle également, études à l'appui, que les conditions de vie doivent être considérées comme un déterminant de santé essentiel, en tous cas supérieur au traitement allopathique médicamenteux. Dans un rapport ministériel français, Girard *et al.* (2006) renaient 12 déterminants principaux, à savoir

- a) le niveau de revenu et le statut social;
- b) les réseaux de soutien social;
- c) l'éducation et l'alphabétisme;
- d) l'emploi et les conditions de travail;
- e) les environnements sociaux;
- f) les environnements physiques;
- g) les habitudes de santé et la capacité d'adaptation personnelles;
- h) le développement de la petite enfance;
- i) le patrimoine biologique et génétique;
- j) les services de santé;
- k) le sexe;
- l) la culture;

Pour comprendre toute la complexité des inégalités en santé, il conviendrait de considérer la santé comme un système global, un système se régénérant en permanence sous la pression de ses différentes composantes, sous la forme d'une autopoïèse telle que l'ont définie Maturana et Varela (1980). Ainsi, les 12 déterminants listés ci-dessus ne peuvent se concevoir indépendamment les uns des autres : c'est leurs interrelations reliées à un contexte précis qui va permettre de comprendre le système comme un tout. Il n'est plus suffisant d'analyser les propriétés intrinsèques de chaque composante, il faut comprendre le système de manière contextuelle (Curtis, 2004, p. 21). Une typologie possible serait de regrouper ces déterminants en trois groupes, le premier reprenant ceux que l'on pourrait qualifier de déterminants intermédiaires, le deuxième regroupant les déterminants structurels et le troisième concernant l'aspect social de la santé.

2.5.3.1 Déterminants intermédiaires

Nous retrouvons sous cette dénomination en particulier tout ce qui touche aux conditions matérielles comme la qualité du quartier de résidence, la qualité du logement, les ressources financières (pour l'achat d'aliments sains par exemple) sans oublier la qualité des conditions de travail. Il faut également prendre en compte le stress ressenti aussi bien dans la vie quotidienne que sur le lieu de travail, sans oublier la qualité des interrelations sociales. En effet, il existe une répartition en strates sociales pour les consommations par exemple de tabac et d'alcool ou encore comme c'est le cas pour la qualité de l'alimentation ou l'activité physique.

2.5.3.2 Déterminants structurels

Il s'agit ici de prendre en considération tous les facteurs liés à l'environnement économique, mais aussi politique d'un pays. C'est leur distribution inégale entre groupes sociaux qui génère la stratification sociale et économique d'un pays donné :

les politiques publiques, les politiques sociales, les valeurs véhiculées par la société, la culture, l'éducation ou encore le revenu disponible par exemple sont autant de facteurs inégalitaires qui vont influencer sur l'état de santé d'un individu. Les chercheurs Ben Ammar Sghari et Hammami (2016) nous suggèrent que les conditions de vie à la naissance et durant la petite enfance généreraient, quand elles sont défavorables, des handicaps certains, sources d'inégalités futures. Les deux auteurs insistent sur des qualités à développer et des compétences à acquérir et ce dès la plus petite enfance : en effet, la maîtrise du langage, de l'écriture contribueront à une meilleure estime de soi et à la capacité d'avoir un certain contrôle sur sa destinée. Il reste néanmoins établi que ces capacités seront d'autant plus développées que l'on appartient à une catégorie sociale élevée.

2.5.3.3 Déterminants sociaux

Les déterminants sociaux de la santé sont, sans conteste, l'une des principales causes des inégalités de santé (*Ibid.*) : que ce soit au niveau national ou supranational, il existe des écarts importants que l'on peut considérer comme injustes. L'existence d'un « gradient social » peut alors nuire à l'adoption de comportements favorables autant qu'à la réceptivité des messages de prévention (Potvin, Moquet et Jones, 2010, p. 16). Par gradient social, il faut comprendre l'observation robuste d'une correspondance entre la position sociale des individus et leur état de santé. Un gradient social de santé est observable lorsque la fréquence d'un problème de santé ou d'une exposition à un facteur de risque augmente régulièrement à partir des catégories les plus favorisées vers les catégories les plus défavorisées (*Ibid.*, p. 30).

Ainsi, les déterminants sociaux de santé ne seraient que les circonstances dans lesquelles tout individu évolue de sa naissance à son décès, combinées aux systèmes mis en place pour faire face à la maladie (Ben Ammar Sghari et Hammami, 2016). Ces circonstances sont bien évidemment régies par la répartition des ressources

(argent et pouvoir) insufflée théoriquement par le pouvoir politique et plus prosaïquement par le pouvoir économique. Il convient donc de reconnaître que la notion, en elle-même, d'inégalité sociale de santé au sein d'une population donnée ne peut pas être que le fruit du hasard ou de ne dépendre que de la biologie. Le niveau de santé d'un individu dépendra en grande partie de sa catégorie socio-professionnelle; plus succinctement, les catégories d'individus les plus favorisés seront globalement en meilleure santé que les catégories d'individus moins favorisés, et ce, quel que soit le type d'indicateurs retenus, qu'ils soient socio-économiques (revenu, formations, statut hiérarchique, etc.) ou sanitaires (mortalité, mortalité précoce, morbidité, espérance de vie sans incapacité, etc.) (*Ibid.*). Aussi, Marmot *et al.* (2010) dans leur rapport *Fair Society, Healthy Lives* donnent-ils des pistes de solutions au pouvoir politique (du Royaume-Unis en l'occurrence) pour réduire les disparités dues à ces déterminants sociaux de santé qu'ils appellent « la cause des causes » selon 6 axes : a) la petite enfance, b) l'éducation, c) l'emploi, e) le revenu, f) les conditions de vie, g) l'environnement et le changement climatique.

2.5.4 Quelques modèles en épidémiologie sociale

Nous venons de voir que les déterminants sociaux de santé sont la principale cause des inégalités de santé. Si l'épidémiologie reste l'étude de la distribution des problèmes de santé dans une population et des facteurs qui la déterminent, l'épidémiologie sociale met l'accent sur les facteurs et déterminants sociaux générateurs de ces inégalités. Curieusement, la généralisation de l'accès universel à un système de soins a généré un accroissement des inégalités sociales de santé, que plus de soins n'entraînait pas nécessairement une meilleure santé des populations (Quesnel-Vallée, 2007). Rappelons que les inégalités de santé dues à l'incidence des pathologies (nombre de cas déclarés par unité de population) ne sont pas fonction du système de soins; par contre, le système de soins a un rôle majeur face aux inégalités de survie (Dejardin, Berchi, Mignon, Pornet, Guillaume, Guittet, Bouvier, Saily, Salinas, Christophe et Launoy, 2011).

Le monde de la recherche s'est naturellement intéressé aux déterminants sociaux de la santé avec la volonté d'en modéliser la complexité. La littérature regorge de modèles s'essayant à hiérarchiser de manière plus ou moins dynamique la part respective des différents déterminants qui concourent aux inégalités de santé au sein d'une société donnée. Parmi ces modèles, nous prenons le parti de ne citer que ceux qui nous paraissent les plus utilisés et cités en référence.

2.5.4.1 Modèle de Dahlgren et Whitehead

Conçu au début des années 1990, c'est sans aucun doute le modèle le plus utilisé en épidémiologie sociale jusqu'à présent. Il tente d'intégrer les trois déterminants sociaux que sont : a) l'individu, b) son environnement, c) la société.

Le modèle comprend des strates concentriques avec les individus au centre, caractérisés par l'âge, le sexe et tous les aspects constitutifs de leur santé (par exemple le capital génétique), toutes données normalement figées pour un individu donné. La deuxième strate concerne les comportements individuels dont les facteurs à risques comme le tabac, l'alcool, l'obésité et la consommation de drogues dont on sait qu'ils affectent plus particulièrement les populations désavantagées. La troisième strate concerne les influences sociales et communautaires (accès aux équipements et services sociaux et sanitaires). La strate suivante regroupe tout ce qui touche aux mauvaises conditions de vie et de travail (stress divers, exposition à des produits toxiques, etc.). Dans la dernière strate qui englobe toutes les autres, on trouve toutes les conditions socio-économiques, environnementales et culturelles qui font la spécificité d'une société. La qualité du marché du travail, la richesse économique d'un pays vont impacter toutes les strates inférieures : ainsi, les concepteurs de ce modèle considèrent que les effets cumulés de l'exposition à ces facteurs vont fragiliser pour chaque individu son état de santé qui lui-même, en retour, impactera sa situation sociale. Les limites du modèle seraient sa difficulté à appréhender toute la

complexité d'un phénomène sans quantifier les effets respectifs de chaque déterminant de santé.

2.5.4.2 Modèle de Diderichsen, Evans et Whitehead

Ce modèle, élaboré au début des années 2000, considère que la stratification sociale de la société est fonction des contextes sociaux l'ayant générée. C'est la position sociale d'un individu qui va agir sur sa capacité à retenir les choix les plus judicieux et sains pour lui. Les facteurs structurels de l'organisation sociale de la société (répartition des risques, des richesses générées, du pouvoir en fonction de la position sociale) vont générer une stratification sociale, elle-même soumise à une exposition différentielle aux risques et donc à des conditions défavorables pour la santé (Potvin *et al.*, 2010, p. 42).

2.5.4.3 Modèle de Mackenbach et Stronks

Ces deux auteurs se sont intéressés aux relations de causalité entre la position socio-économique et les problèmes de santé. Les inégalités de santé seraient générées par une relation de cause à effet (effet de sélection). Par exemple, un accident de santé survenu durant la petite enfance aura un impact par la suite sur la situation socio-économique de l'individu ainsi que sur ses états de santé futurs une fois adulte.

2.5.4.4 Life course model

Librement traduit comme le modèle des influences multiples tout au long de la vie, ce modèle est bien décrit par Kuh et suggère que tout individu est soumis tout au long de sa vie à des expositions multiples et différentielles à certains risques : un effet cumulatif d'événements ayant eu lieu dans l'enfance, l'adolescence et la vie adulte

influerait sur les écarts de santé, expression précoce de la maladie (Kuh et Ben-Shlomo, 2005, p. 9).

2.5.4.5 *Modèle Pathway de l’OMS*

Nous avons vu l’importance des déterminants sociaux de santé, importance confirmée par la mise en place par l’Organisation Mondiale de la Santé d’une commission *ad hoc*, la Commission des déterminants sociaux de la santé (CDSS) en 2005. La Commission a porté ses travaux sur les causes des causes générant des inégalités de santé. Sa stature internationale la positionne comme prescriptrice de normes et de politiques nationales de santé. Le modèle Pathway, présenté dans le rapport de la Commission sorti en 2008, s’est affranchi des limitations des modèles exposés précédemment en élaborant un cadre conceptuel plus intégré des déterminants sociaux; c’est à ce jour le modèle le plus abouti pour expliquer l’origine des inégalités sociales de santé (Potvin *et al.*, 2010, p. 45).

2.5.5 **Inégalités de santé et équité**

De ce qui précède, nous savons que les inégalités de santé sont décrites comme les écarts pouvant naître entre différents groupes de la population sur des indicateurs de santé. Ainsi, pour un indicateur spécifique donné, on relèvera les variations quantitatives entre les différents sous-groupes de la population pour évaluer le degré d’inégalité.

En matière de santé, l’équité renvoie à des aspects plus normatifs, à un jugement de valeur concernant les inégalités observées, à un jugement de valeur concernant le caractère juste ou injuste des écarts relevés (*Ibid.*, p. 39). Dans chaque société, dans chaque groupe d’individus, naissent des différences cadrées par des normes que le groupe définit lui-même comme socialement acceptables en fonction de leurs valeurs,

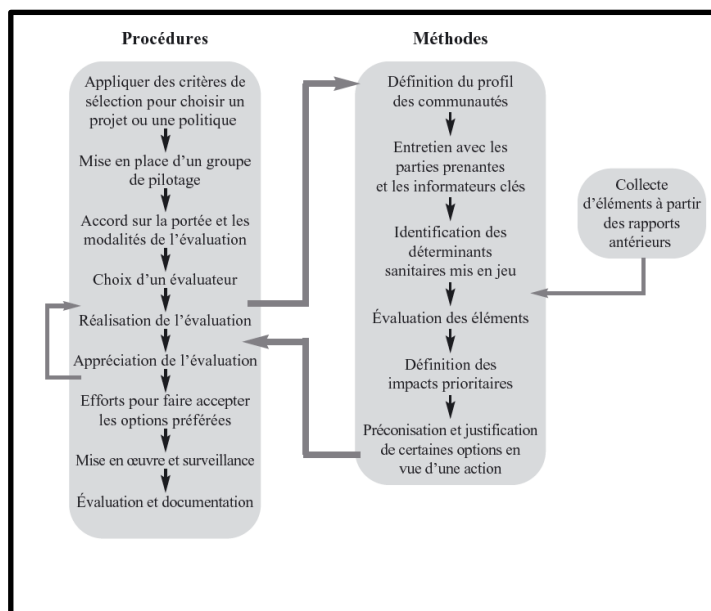
de leurs conditions de vie et d'existence. L'équité voudrait que l'on alloue une ressource, si celle-ci est pertinente au sein du groupe, en fonction des besoins différentiels de chacun. Il convient, et c'est le rôle du politique, d'identifier les ressources pertinentes en matière de santé (dans notre cas l'accès aux soins), d'en gérer leur rareté pour une distribution équitable. Comme le rappelle Amartya Sen, économiste et philosophe indien, prix Nobel d'économie en 1998, « on ne pourra jamais obtenir l'égalité dans toutes les dimensions pertinentes, la priorité accordée à l'égalité dans un champ donné va nécessairement de pair avec l'acceptation d'inégalités dans les autres », l'équité, en matière de santé, jouant un rôle central dans la poursuite de la justice sociale (Sen, 2000, p. 4).

2.5.6 ÉIS et les inégalités de santé

L'évaluation d'impact sanitaire (ÉIS) est une méthodologie élaborée par l'OMS à la fin des années 1990 et définie plus précisément par le consensus de Göteborg en 1999. Il s'agit d'une « combinaison de procédures, méthodes et outils par lesquels une politique, un programme ou un projet peut être jugé quant à ses effets potentiels sur la santé de la population et la distribution de ces effets à l'intérieur de la population » (OMS, 1999). L'OMS entend par impact sanitaire « l'évolution d'un risque sanitaire raisonnablement attribuable à un projet, un programme ou une politique ». Le risque sanitaire désigne, toujours selon la même source, « la probabilité d'apparition d'un danger sanitaire pour une communauté particulière, à un instant donné ». Les chercheurs Laporte et Ginot nous précisent que cet outil d'évaluation répond à des valeurs de démocratie par le droit des citoyens à participer à l'élaboration de projets les concernant, des valeurs d'équité en étudiant les effets sur tous les groupes de la population, avec rigueur, neutralité et transparence (Laporte et Ginot, 2016). Les utilisations à ce jour de cet outil d'aide à la décision montre qu'il peut être extrêmement bénéfique pour évaluer rétrospectivement des événements passés, mais également de manière prospective pour faciliter la planification d'un projet en prédisant ses conséquences sur la base des éléments disponibles à l'instant t .

La figure 2.7 ci-dessous présente la séquence des étapes et leurs imbrications. Le but est clairement de faire prendre conscience aux décideurs des conséquences de leurs actions sur l'environnement et sur la santé, car les deux sont liés. Par exemple, dans le cas de l'élaboration d'une politique urbaine de transport, l'ÉIS pourrait évaluer les conséquences éventuelles des différentes options d'aménagement sur la santé comme une réduction à l'exposition de polluants, en termes d'amélioration de la sécurité des personnes, de réduction des nuisances sonores, du stress, etc. Il y a eu de nombreuses applications de cette méthodologie tant au niveau local régional, provincial que national. Un exemple parmi d'autres, le Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé (CCNPPS), instance émanant de l'Institut national de santé publique Québec, a réalisé en 2007-2008 un projet pilote en Montérégie dont les conclusions ont été consignées dans le rapport final publié en 2011 par St-Pierre et Mendell. Il s'agissait de documenter l'utilité et les conditions de succès d'une intégration de l'ÉIS dans des projets municipaux, voire régionaux, tout en caractérisant les rôles et les responsabilités de toutes les parties prenantes (St-Pierre et Mendell, 2012). Pour éviter toute confusion, il faut signaler que la dénomination régulièrement adoptée dans les pays francophones utilisant l'ÉIS est évaluation d'impact *sur la santé* et qu'il s'agit bien du même outil d'aide à la décision, bien qu'adapté à chaque domaine d'étude, développé initialement par l'OMS en y incluant, à des degrés divers, en concurrence ou en complément, l'évaluation d'impact environnemental, l'évaluation d'impact sanitaire ou encore l'évaluation des politiques publiques (INPES, 2015).

Figure 2.7
Évaluation de l'impact sanitaire



Source : OMS 1999 (Annexe 3)

L'Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (INPES), organisme de santé publique en France fournit aussi quelques exemples concrets de projets locaux ou régionaux réalisés au moyen d'ÉIS, en France, au Québec et en Suisse, pour ne citer que les pays francophones (INPES, 2015).

2.5.7 Inégalité de santé chez les personnes âgées

Les inégalités sociales de santé des personnes âgées est un domaine peu étudié (Leclerc, 2008, p. 56). Plusieurs raisons amènent ce constat. Il semblerait qu'une fois à la retraite, les clivages sociaux s'estompent : les actifs considéreraient toutes les personnes âgées en mauvaise santé, ou à l'inverse comme une catégorie ayant réchappé à une mortalité précoce. Toujours est-il que les principaux déterminants sociaux ne s'appliquent plus aussi clairement pour cette catégorie de population et qu'il devient moins pertinent de les caractériser par leur (ancienne) profession. Le

niveau d'études reste, quant à lui, pertinent même s'il fait référence à un passé très lointain. D'un autre côté, dans une étude menée sur 11 pays européens sur la morbidité des personnes âgées, le classement suivant trois niveaux d'études a montré que 70 % des hommes et 80 % des femmes étaient cantonnés au niveau le plus bas (Huisman, 2005). Outre le revenu et le niveau d'études, l'étude comportait d'autres indicateurs comme la santé perçue (auto-évaluation), ou encore les limitations chroniques dans la vie quotidienne dues à un ou des problèmes de santé. Les auteurs Huisman, Kunst et Mackenbach (2003) ne constatent, quant à eux, pas de grandes variations entre les pays pour un indicateur donné, mais remarquent des disparités à l'intérieur de certains pays en fonction de l'indicateur retenu, niveau d'études ou revenus. Il convient de préciser que le revenu n'est qu'un aspect partiel de la situation patrimoniale des personnes âgées (patrimoine accumulé tout au long de la vie), biais non-négligeable.

Parmi les facteurs de limitation physique générant d'importantes différences sociales, citons des troubles musculo-squelettiques dus à des contraintes physiques professionnelles, la présence d'un diabète, le tabagisme et l'obésité comme prédominants chez les hommes; chez les femmes, il s'agit essentiellement et de manière moins marquée, de la présence d'arthrose du genou et/ou de la hanche, de maladies cardiovasculaires et/ou d'obésité, l'obésité ayant un lien très fort avec le niveau d'études (Leclerc *et al.*, 2008, p. 59).

Il est utile de remarquer qu'au-delà d'un certain âge, les différences sociales disparaissent. Plusieurs raisons peuvent expliquer ce phénomène. Premièrement, il y a un effet de sélection, car la taille des cohortes diminue avec le grand âge. Deuxièmement, le protocole d'enquêtes à domicile, souvent retenu dans ce genre d'étude, ne semble pas toujours adapté aux plus âgés de nos aînés (*Ibid.*, p. 67). Ainsi, dans l'enquête européenne menée par Huisman (2003), il n'y avait plus aucune différence pour de nombreux indicateurs chez les femmes de 80 ans et plus. Dans une autre étude comparative entre les systèmes de santé anglais et américain menée en

2011, Michael Gusmano et Sara Allin ont constaté d'importants écarts entre les deux pays sur la patientèle âgée; si les besoins peuvent être considérés comme similaires de part et d'autre de l'Atlantique, les résultats mesurés ici par le nombre de pontages coronariens, angioplasties et arthroplasties laissent apparaître de grandes disparités entre les deux pays. S'il y a inégalité de traitement, peut-être faut-il la voir dans une meilleure prise en charge des soins de première ligne (plus précoces) au Royaume-Uni alors que le recours à l'hospitalisation est beaucoup plus développé aux États-Unis. Selon cette étude, les inégalités d'accès pour les personnes âgées sont sur le plan des valeurs sociales de chaque pays : l'accès serait plutôt conditionné par l'origine raciale pour les États-Unis alors qu'il serait plutôt fonction des revenus côté anglais (Gusmano et Allin, 2011).

Les inégalités sociales liées au grand âge vont, dans un avenir finalement assez proche, devenir un enjeu majeur quand on sait que 30 % de la population européenne aura plus de 60 ans en 2050 (Leclerc, 2008, p. 68). Selon l'Agence Nationale d'Appui à la Performance des établissements de santé et médico-sociaux (2011), ces perspectives démographiques représentent un défi considérable en matière d'organisation des prestations de santé destinées aux personnes âgées (ANAP, 2012). De plus, cette agence relève un niveau anormalement élevé des dépenses individuelles de santé concernant cette tranche d'âge dont l'origine serait dans un défaut d'organisation du système de santé lui-même (Rochette et Rodier, 2016, p. 102). Il faudra très certainement aussi mener parallèlement et en amont des actions de prévention pour essayer de réduire les inégalités entre nos futurs aînés, aînés dont nous ferons tous partie un jour.

2.5.8 Équité et discriminations liées à l'âge

En 1956, l'État français créait le *minimum vieillesse*, une allocation de solidarité destinée aux retraités les plus démunis; à cette époque, près de la moitié des plus de

65 ans en bénéficiait. De nos jours, seuls 5 % de cette tranche de la population touchent encore cette allocation et, corrélativement, le niveau de vie des retraités est équivalent aujourd'hui à celui des actifs (Bihr et Pfefferkorn, 2014, p. 414). Désormais, cette population est souvent considérée comme privilégiée, souvent propriétaire, dotée d'un patrimoine supérieur à la moyenne des Français et moins touchés par la précarité que les jeunes. Cependant, les associations caritatives constatent depuis quelques temps une hausse de la pauvreté dans la population âgée avec l'arrivée de nouveaux retraités, aux carrières écourtées ou ayant vécu la précarité et où le loyer représente l'essentiel de leur retraite (pour mémoire, en France, il y a une baisse importante du revenu lors du passage à la retraite).

Cette précarité chez les aînés se retrouve également chez les jeunes et est à l'origine de discriminations. L'âgisme, attitude de discrimination, concerne en effet ces deux tranches d'âge. C'est ce que les chercheurs Kulkarni et Subramanian (2010) appellent une discrimination institutionnelle quand l'accès aux biens, services et bénéfices divers est altéré. Plus particulièrement concernant l'utilisation des services publics de santé, Sarah Salvay et 12 de ses collègues ont réalisé une revue de littérature systématique sur les pratiques de recherche traitant de l'âgisme chez les personnes âgées. Ils sont partis du constat que des différences notables affectaient les personnes âgées dans leurs accès à des traitements potentiellement bénéfiques. Ces besoins de santé non-satisfaits ont fait l'objet de recherches sur un système social de santé décrit comme inique, déloyal, déplacé, car *évitable*. Les auteurs reconnaissent que les biais peuvent être nombreux car, sur un sujet transversal où les problèmes de terminologie altèrent rapidement les conclusions, il existe un équilibre relatif pour chacune des études retenues entre nécessité de soins et bonne gestion du coût des soins. Aux travers des différentes études scrutées par les 13 chercheurs, les comparaisons sont rarement exhaustives tant le terrain respectif de chaque étude est différent; et même la définition des axes de comparaison peut s'avérer problématique; par exemple, comme il y a souvent plus de comorbidités chez les personnes âgées que chez les sujets plus jeunes, le bénéfice d'un traitement peut être altéré par rapport aux effets secondaires

possibles; un autre exemple de difficulté de mesure vient des patients eux-mêmes quand ceux-ci estiment préférable de ne pas bénéficier d'un traitement : le coût rapporté aux bénéfices, une réceptivité physiologique des traitements amoindrie par sénescence, des pathologies propres aux personnes âgées (anxiété, Alzheimer plus fréquents aux âges avancés, etc.) sont autant de cas particuliers parmi d'autres qu'il convient de signaler. Les auteurs restent prudents sur un sujet éminemment éthique et suggèrent la plus grande transparence sur les variables et les processus statistiques retenus du fait de la rareté et de la qualité variables des données disponibles (Salvay *et al.*, 2017). Une autre donnée, que l'on retrouve essentiellement dans les systèmes publics de santé, est caractérisée par les listes d'attente (Abasolo, Saez et Lopez-Casnovas, 2017); il est en effet courant, dans les pays où les deux systèmes coexistent, que le privé joue essentiellement sur cette donnée pour effectuer une sélection mercantile de sa patientèle.

2.5.9 Équité et accessibilité

L'équité d'accès aux soins a toujours été un des principes fondateurs de toute politique publique de santé, dans un esprit de justice sociale (Vandenbroucke, 2003; Rosero-Bixby, 2004). L'implantation des soins de santé de première ligne, par exemple, est aussi devenu un enjeu de politique locale avec l'apparition des déserts médicaux : ce n'est peut-être que la conséquence de la liberté d'installation des professionnels de santé ici libéraux qu'un maire pourrait, au niveau de sa commune, contrecarrer en favorisant l'ouverture d'une maison de santé sur son territoire; les patients seraient alors au centre d'un rapport de force entre les élus et les professionnels de santé libéraux, entre projet public et privé (Bourgeois, 2015, p. 311). On pourrait concevoir en effet, qu'une politique visant à faire converger les qualités d'accessibilités des lieux (par principe tous différents) gèlerait le critère d'accessibilité en lui-même. Entre une offre urbaine de soins pléthorique et une offre réduite en milieu rural, de nombreuses études ont mis en relief les inégalités spatiales entre ces deux types d'habitat (Charreire et Combier, 2006). Ce n'est pas parce que

l'on constate un faible recours aux soins en zone rurale que les populations y vivent en meilleure santé qu'en ville : cette marginalité cache très certainement de possibles et réels besoins (Rémy, Handschumacher et Cinqualbre, 2011). Plus précisément, à partir d'une étude réalisée dans le nord de l'Angleterre, il apparaît que plus un patient est âgé, avec éventuellement plusieurs morbidités, plus il sera réfractaire à se déplacer sur une longue distance pour un diagnostic de peu de valeur pour lui (Jones, Haynes, Sauerzapf, Crawford et Forman, 2010). Le rôle du politique reste certainement de gommer les inégalités d'accessibilité en réfléchissant à l'optimisation de l'implantation des centres de soins et/ou à l'amélioration des infrastructures de transport pour en réduire la distance-temps. En effet, en matière d'accessibilité géographique, l'équité, si on la réduit à sa forme la plus simple, doit être considérée comme la distance similaire ou minimale pour chaque citoyen ayant recours à un service de santé (Wang et Luo, 2003). Pour mieux comprendre l'idée qu'avancent ces deux chercheurs, il convient de préciser plus finement les notions d'accès et d'accessibilité, dans le but de mieux appréhender ce qui se cache derrière ces deux concepts. Ces définitions s'avèrent d'autant plus indispensables que les termes d'accès et d'accessibilité sont souvent, par abus de langage, confondus voire usités à contresens.

2.6 NOTIONS D'ACCÈS ET D'ACCESSIBILITÉ

L'accessibilité géographique est une notion majeure en géographie de la santé. Elle a été étudiée sous tous ses aspects depuis plusieurs décennies (Love et Lindquist, 1995; Apparicio *et al.*, 2008; Comber, Brundson et Radburn, 2011). Nous allons voir comment elle est définie, mesurée, évaluée en fonction de quels critères et comment elle a été analysée par des logiciels informatiques dédiés.

2.6.1 Quelques définitions

Il y a de très nombreuses définitions de l'accessibilité dans la littérature scientifique traitant du domaine de la santé (Higgs, 2005). Nous en avons retenu quelques-unes qui nous semblent couvrir l'ensemble des concepts, car l'accessibilité ne se résume pas qu'à une mesure de la distance. Si la distance joue néanmoins un rôle prépondérant dans les questions de santé, c'est qu'elle met en relief la séparation spatiale entre offre et demande (Vigneron, 2001, p. 18). Ainsi, l'accès, concept complexe, peut se concevoir plus simplement comme la correspondance entre la demande de services de santé et l'offre offerte par les différents services de santé. Ces services doivent être financièrement abordables, avec un gain potentiel de santé dont dépendra la distance parcourue pour en bénéficier (Isaksson, 2016). Luo (2004), quant à lui, considère que le concept d'accessibilité, dans le domaine des soins de santé, doit être scindé entre accessibilité réelle et accessibilité potentielle. À l'accessibilité réelle, nous préférons le terme d'*accès* pour représenter l'utilisation réelle et effective (déjà constatée) d'un service de santé; il s'agirait donc d'une perception propre à la demande (utilisateurs) et effectivement réalisée lorsque toutes les entraves ont été surmontées (Guagliardo, 2004). Si l'accès représente le recours aux ressources, l'accessibilité représente, quant à elle, la qualité de la réponse donnée par les tenants de l'offre aux problèmes d'accès des patients (Vigneron, 2012). L'accessibilité potentielle, d'un autre côté, fait référence à l'implantation territoriale et serait donc liée à l'offre (Guagliardo, 2004)⁸. Elle représente la possibilité (le potentiel) d'accès au service ou encore la probabilité d'utilisation de ce service (Ngamini Ngui et Apparicio, 2011). En d'autres termes, l'offre de soins de santé est évaluée par rapport à la demande des patients ayant potentiellement accès à cette offre de soins (Langford et Higgs, 2006).

⁸ Si les définitions de l'accessibilité réelle et potentielle sont clairement tranchées par les auteurs ci-dessus, on peut s'interroger sur l'imbrication des deux notions sachant que l'accessibilité réelle était potentielle avant de devenir réelle, c'est-à-dire estimée avant d'être évaluée sur le terrain.

À cette division dichotomique, il convient de rajouter une autre partition : l'accessibilité peut être spatiale ou aspatiale. Nous nous retrouvons donc avec quatre catégories d'accessibilité, l'accessibilité spatiale potentielle, l'accessibilité spatiale réelle, l'accessibilité aspatiale potentielle et l'accessibilité aspatiale réelle (Luo, 2004; Wang, 2012; Ngamini Ngui et Apparicio, 2011). Les caractéristiques aspatiales de l'accessibilité concernent tous les facteurs socio-démographiques, économiques ou démographiques (classes sociales, revenus, âge, sexe, perception de la distance, de la maladie et de l'utilité du déplacement, etc.) (Luo, 2004; Wang, 2012). Il arrive que des facteurs non spatiaux influent sur l'accessibilité (Wang, 2012). L'auteur cite notamment en exemple le cas de ménages ne possédant pas d'automobile et devant se déplacer au moyen de transports en commun, ce qui allonge les déplacements en distances et en temps de manière notable. Il apparaît ainsi clairement, comme le rappellent les chercheurs Gregory Nemey et Adrian Bailey (2000), que les concepts comme la localisation, la distance et même la santé sont des constructions sociales : ainsi, par exemple, la distance aurait des significations différentes suivant les individus et de même, une population vieillissante créerait un effet distance dans leurs interrelations, notamment en zone rurale (Nemet et Bailey, 2000)

Delamater, Messina, Shortridge et Grady (2012), reprenant une définition de Penchansky et Thomas (1981) omniprésente dans la littérature scientifique, considèrent que le concept d'accès aux soins de santé est à la fois complexe et multifacette, et en identifient cinq dimensions : *accessibility*, *availability*, *affordability*, *accommodation*, *acceptability*. Par *availability*, il faut comprendre le décompte de points d'offre de services (*Ibid.*, 2012; Guagliardo, 2004), ou plus précisément l'adéquation entre l'offre et la demande (Nesbit, Gabrysch, Laub, Soremekun, Manu, Kirkwood, Amenga-Etego, Wiru, Höfle et Grundy, 2014). Par *accommodation*, il faut comprendre tout ce qui pourrait favoriser un déplacement vers un centre santé, comme la possibilité de faire ensuite des courses dans un centre commercial proche ou encore de remplir certaines tâches administratives à proximité (Sasaki, Aihara et Yamasaki, 2016). *Affordability* ne renvoie pas qu'aux possibilités

matérielles de s'offrir des soins de santé, mais aussi à la solidarité intergénérationnelle, la redistribution fiscale dans les systèmes de santé publics (le reste à charge notamment), ou encore les politiques publiques d'amélioration de la qualité de vie des personnes, personnes âgées dans notre cas (assistance technologique et humaine pour le maintien à domicile, par exemple) (Schultz, André et Sjøvold, 2016). Ici encore, on peut scinder les cinq axes entre dimensions spatiale (les deux premiers concepts) et aspatiale (les trois derniers) (Delamater *et al.*, 2012).

Si, à un premier niveau de compréhension, on peut considérer l'accessibilité géographique comme la distance physique ou le temps de transport nécessaire pour relier les patients et le service de santé concerné (Isaksson, 2016), à un deuxième niveau, comme le souligne Emmanuel Vigneron (2001, p. 67), l'accessibilité pourrait être vue comme un élément de la qualité du système de santé, car « un système de soins auquel on ne pourrait accéder n'aurait aucune qualité ».

Les chercheurs Zhai *et al.* (2017) ont constaté dans une étude portant sur une grande partie du territoire chinois, que l'accessibilité perçue variait suivant les régions; les patients de zones rurales sont moins sévères que leurs homologues urbains quant à la qualité et l'accessibilité des services publics de santé. Les zones urbaines qui ont toutes connues un très fort développement sur les dernières décennies, concentrent aussi des patients plus instruits, mieux rémunérés et plus consommateurs de services de santé : ces patients sont très exigeants et par là plus critiques du système public de santé (Zhai *et al.*, 2017).

Même la notion de ruralité possède des limites. Les chercheurs Thomas, Wakerman et Humphreys (2015) ont remarqué des écarts même entre les zones rurales et les aires très reculées d'Australie. Plus l'éloignement des centres urbains augmente, plus le taux de mortalité, certainement un des meilleurs indicateurs de santé et sûrement le plus répandu, dérape (Thomas *et al.*, 2015). Chez les populations indigènes

australiennes peut-être plus qu'ailleurs, sur les cinq dimensions de l'accès déjà vues plus haut et définies par Pechansky et Thomas (1981) (les 5 « A », *availability*, *accessibility*, *accomodation*, *affordability*, *acceptability*), c'est l'acceptabilité qui revêt ici une connotation toute particulière quand les besoins de service de santé sont le reflet de préférences communautaires, culturelles ou encore d'autodétermination (Thomas *et al.*, 2015). Ainsi, pour les personnes âgées, même si le niveau socio-économique peut être important, les connaissances nécessaires pour accéder au système de santé sont telles qu'elles deviennent elles-mêmes un frein à l'utilisation des services de santé, et pas uniquement pour les personnes couvertes par une assurance santé (Mobley, Root, Anselin, Lozano-Gracia et Koschinsky, 2006). Comment accepter que des personnes âgées, en plus handicapées, subissent une double peine en recourant nettement moins aux services de santé que leurs homologues valides à cause de leur handicap de mobilité? (Chaix, Veugelers, Boëlle et Chauvin, 2005).

Par ailleurs, comme le soulignent Ahern et Hine (2013), les populations âgées actuelles des pays occidentaux dépendent beaucoup plus de la voiture que par le passé; elles roulent également sur les trajets plus longs. Selon une étude menée en Irlande par ces deux chercheurs, la demande de trajets en zone rurale des personnes de 65 ans et plus aurait progressé de plus de 28 % entre 2002 et 2006 et que, malgré la motorisation importante de cette catégorie de population, 17 % des résidents ont des problèmes de transport et même 24 % des besoins de transport non satisfaits. Encore plus alarmant, cette proportion monte à plus de 37 % pour les femmes âgées de plus de 65 ans (elles circulent de fait moins que les hommes, arrêtent de conduire plus tôt que les hommes, etc.) (Ahern et Hine, 2013). Ceci revêt une importance toute particulière quand on sait que ce sont principalement les femmes qui s'occupent de leurs aînés (famille et belle-famille), souvent plusieurs fois par semaine, et qu'ici le fait de ne plus pouvoir rouler va directement impacter la qualité de santé des parents soignés (Joseph et Hallman, 1998). En fait, il n'y a pas vraiment d'alternative au transport individuel : rejoindre un service de santé par les transports en commun n'est

pas vraiment un problème de distance, mais un problème de correspondance entre les divers moyens de transport (Stenzel, Piegsa, Fredrich, Hoffmann et van den Berg, 2016) : sur une partie (rurale) de l'Allemagne du nord étudiée (Vorpommern-Greifswald) par ces chercheurs, rejoindre son médecin généraliste nécessitera au moins deux fois plus de temps (en moyenne) par les transports collectifs que par la voiture individuelle; toujours dans cette étude, près de 4 % de la population n'a aucune liaison possible par transport collectif pour voir son médecin généraliste, proportion qui monte 6.5 % pour une consultation chez un médecin spécialiste (Stenzel *et al.*, 2016). Il apparaît évident que ces populations rurales auront *de facto* un état sanitaire inférieur à celui de leur homologues motorisés et/ou urbains. Pour réduire l'isolement (et donc l'exclusion) de ces populations, la branche européenne de l'Organisation Mondiale de la Santé a développé dès 2006 un programme (*Age-Friendly Cities and Communities*) regroupant toutes les actions pouvant augmenter la mobilité des aînés (accessibilité facilitée à tous les niveaux) et par là même réduire leur isolement : dès lors, toutes les actions publiques sont pensées dès leur conception en priorité à destination des personnes âgées (Beard et Montawi, 2015).

De manière pragmatique, on peut facilement concevoir que le vieillissement de la population accroîtra la distance perçue à une ressource de santé (mobilité réduite, appréhension, fatigue, etc.) (Vigneron, 2001, p. 58). Les avancées technologiques (télémédecine) modifieront certainement la répartition spatiale des centres de santé ou en modifieront leurs compétences médicales pour réduire voire annuler les différences de traitement avec les grands centres urbains (Rocha, da Silva, Amaral, Barbosa, Rocha, Alvares, de Almeida, Thumé, Thomaz, de Souza Queiroz, de Souza, Lein, Lopes, Staton, Vissoci et Facchini, 2017). Ces différences de traitement se retrouvent par exemple aussi chez les populations amérindiennes ou inuites du Canada qui subissent, bien malgré elles, le chevauchement entre les juridictions provinciale et fédérale pour ce qui concerne de la politique des traitements dentaires (Leck et Randall, 2017). En ce sens, la capacité d'innovation de nos sociétés sera certainement le moteur de l'intégration de nos aînés dans le développement de la cité

du futur : les capacités de nos organisations à gérer cette évolution oscilleront toutes entre désintégration (chaos total) et ossification (immobilisme); il faut donc parier sur le fait que la majorité de nos organisations seront en équilibre instable, c'est-à-dire proche du chaos (*edge of chaos*) pour pérenniser leur survie et leur efficacité (Verleye et Gemmel, 2011).

Nous sous-entendons, dans ce qui va suivre, la définition de l'accessibilité potentielle réelle quand nous évoquerons le concept d'accessibilité.

2.6.2 Notion de distance et ses différentes mesures

Il apparaît clairement dans la littérature qu'un des paramètres les plus importants concernant la mesure de l'accessibilité spatiale n'est autre que la distance et dans notre cas, celle relevée entre deux points, offres et demandes potentielles. Les principaux types de mesure de la distance sont décrits ci-après et nous préciserons ensuite lesquels nous retiendrons pour notre étude.

2.6.2.1 Distance euclidienne

À partir des coordonnées géographiques de deux unités spatiales (longitude et latitude), il est très facile de trouver la distance kilométrique séparant ces deux points. Cette distance, dite à vol d'oiseau, est la plus ancienne et aussi la plus simple à évaluer :

$$d = \left\{ (x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2 \right\}^{1/2} \quad (1)$$

Où :

d représente la distance

x_i, y_i les coordonnées géométriques d'un des deux points considérés

x_j, y_j les coordonnées géométriques de l'autre des deux points considérés

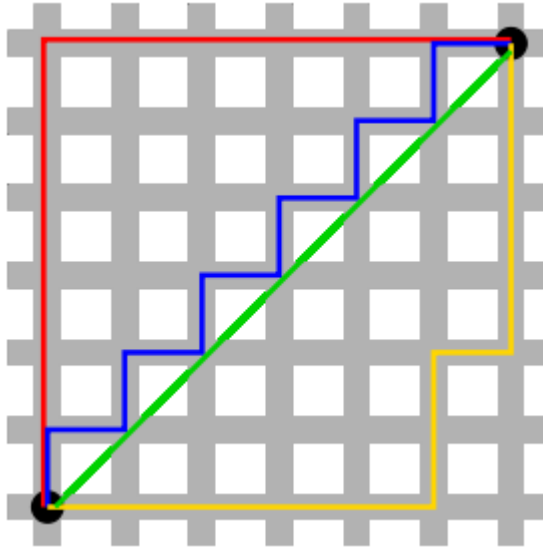
2.6.2.2 Distance de Manhattan

Nous pouvons illustrer cette mesure par le chemin parcouru par un taxi reliant deux points dans une ville où le réseau routier serait un quadrillage parfait. La distance Manhattan s'exprime alors sous la forme :

$$d = \{|x_i - x_j| + |y_i - y_j|\} \quad (2)$$

Elle est représentée dans la figure 2.8 par les tracés rouge, jaune ou bleu qui ont tous trois la même longueur (en vert la distance euclidienne).

Figure 2.8
Distances euclidienne et de Manhattan



Source : Created by User : Psychonaut with XFig, Public Domain,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=731390>

2.6.2.3 Distance de Minkowski

Shahid, Bertazzon, Knudtson et Ghali (2009) ont comparé les distances euclidienne, Manhattan et de Minkowski. Ces auteurs conçoivent la distance de Minkowski comme une approche plus fine que les distances euclidienne et Manhattan. La formulation mathématique de cette distance de Minkowski s'écrit sous la forme :

$$d = [(x_i - x_j)^p + (y_i - y_j)^p]^{1/p} \quad (3)$$

Nous constatons que les formules (1) et (2) ci-dessus sont des cas particuliers de la formule (3). En effet, si p est égal à 2, la formule (3) se transforme en l'équation (1) et nous avons par conséquent la distance euclidienne classique. Si p est égal à 1, la formule (3) nous donne la distance de Manhattan. Ainsi, la distance de Minkowski

oscillera théoriquement entre deux valeurs extrêmes que sont les distances euclidienne et Manhattan. La recherche de la valeur du coefficient p est réalisée à partir d'une étude statistique descriptive standard comparée à un lot de mesures empiriques tirées du réseau routier (Shahid *et al.*, 2009). La distance de Minkowski se situe donc comme nous venons de l'indiquer entre les distances euclidienne et de Manhattan et apparaît plus proche de la réalité mesurée sur le terrain dans la mesure où la distance euclidienne a tendance à sous-évaluer la distance et la distance de Manhattan à la surévaluer (*Ibid.*, 2009). Dans l'étude menée par les auteurs sur Calgary, 2 valeurs différentes du coefficient p ont été calculées, la plus basse ($p=1,31$) offrant une meilleure approximation du temps de trajet, la plus haute ($p=1,54$) caractérisant de manière optimale la distance routière.

2.6.2.4 Distance par le réseau routier

Cette mesure correspond au trajet utilisé par un piéton théorique utilisant le réseau de rues ou routes pour relier deux points. C'est donc en pratique le chemin le plus court exprimé en mètres. Il n'y a pas de contraintes particulières pour le déplacement des piétons comme il peut y en avoir pour le déplacement au moyen d'une automobile. Dans le cas d'un trajet en automobile, s'ajoutent alors toutes les restrictions dues aux sens uniques, obligations/interdictions de tourner à droite ou à gauche, attente aux feux tricolores et autres limitations de toutes sortes (nous verrons dans le troisième chapitre comment le logiciel ArcGIS® tient compte de ces paramètres pour optimiser le trajet). Ainsi, on nomme *distance réticulaire* le chemin le plus court à travers un réseau routier (Ngamini Ngu et Apparicio, 2011, p. 372).

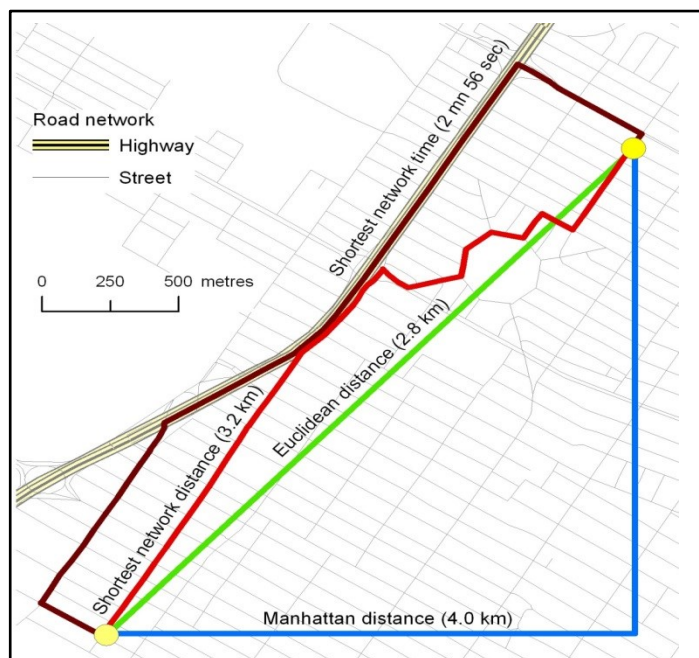
2.6.2.5 Distance-temps par le réseau routier

Passer de l'espace à l'espace-temps requiert une compréhension des processus spatiaux pris en compte en géographie à partir des années 1970 (Scarella, 2014). Mais c'est dans les années 1920 qu'Albert Einstein a formalisé mathématiquement le concept. La dichotomie qui prévalait jusqu'à cette période séparait *espace* et *temps*. Albert Einstein a démontré que les lois de la physique variaient selon la position relative des observateurs. Ainsi, pour des observateurs en mouvement, distances et temps peuvent se contracter ou se dilater (*Ibid.*) et ces déformations sont d'autant plus visibles que l'on évolue à une vitesse relative proche de celle de la lumière. Une autre conception de l'espace est née suite aux travaux de Torsten Hägerstrand et plus généralement de ceux qui ont été fédérés sous le nom d'école suédoise. Leur courant, appelé *Time-Geography*, formule l'hypothèse selon laquelle les individus budgétisent le temps en attribuant à chacune de leurs tâches quotidiennes un intervalle de temps défini. L'objectif est ici de représenter simultanément les dimensions spatiales et temporelles de la vie sociale (Lévy et Lussault, 2013). La vitesse de déplacement intervient alors en conditionnant les distances *vécues* qui préciseront, par exemple, un lieu de résidence plutôt qu'un autre en fonction de son lieu de travail (Scarella, 2014 citant Genre-Grandpierre, 2007). La démocratisation de l'automobile a imposé le réseau routier comme le plus approprié pour la définition d'un espace-temps contraignant les flux de mobilité de tout-un-chacun dans son choix du lieu résidence, de travail et de ses activités quotidiennes (Scarella, 2014). Vitesses et distances préciseront le temps nécessaire pour parcourir un trajet donné. Nous n'aborderons pas, pour l'instant, la pénibilité ou le coût de déplacement (heures de pointes, travaux et déviations, etc.) pour ne conserver que le temps de trajet dans un environnement standard.

Pour illustrer les quatre types de distance évoqués, la figure 2.9, reprise d'un article de Philippe Apparicio *et al.* (2008), montre un exemple de trajet reliant deux points sur l'île de Montréal au Québec. Sont représentés en vert la distance euclidienne, en

bleu la distance de Manhattan, en rouge la distance réticulaire et en brun la distance-temps la plus courte pour relier les deux points considérés.

Figure 2.9
Différents types de distance



Source : Apparicio P., Abdelmajid M., Riva M. et Shearmur R (2008)

2.6.2.6 Autres distances

Cette notion de distance entre offre et demande peut encore s'exprimer par d'autres mesures. Par exemple, la distance-temps vue précédemment qui mesure la mobilité des patients est aussi fonction des moyens de transport. En effet, le temps mis pour effectuer un même déplacement à pieds, à vélos, en voiture ou en utilisant les transports en commun aura chaque fois une durée différente, ce qui permet d'introduire une autre notion importante qui est la distance *perçue* directement liée aux croyances socio-culturelles (facilité de prise de rendez-vous, file d'attente,

notoriété d'un service spécialisé, etc.) et économiques de chacun (coût, prix à payer, facilité du déplacement, etc.).

2.6.3 Quelles relations entre les types de mesure de la distance?

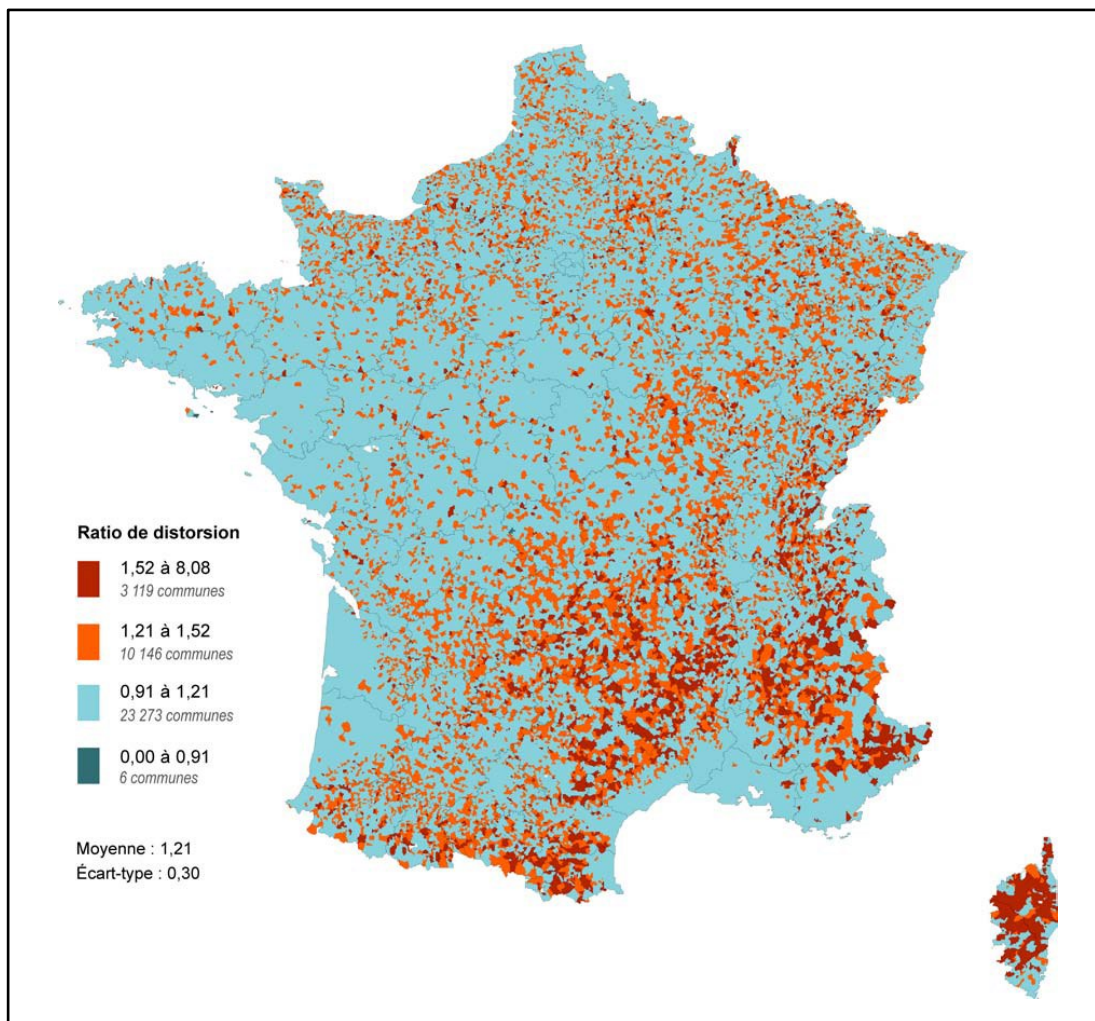
De nombreux travaux dans la littérature ont comparé les différentes mesures de distance. Par exemple, concernant l'aire de recensement métropolitaine de Montréal (3,4 millions d'habitants) et dans un contexte *de facto* urbain et sur-urbain, Apparicio, Abdelmajid, Riva et Shearmur (2008) nous révèlent que, malgré la complexité apparente du réseau routier considéré, il y a une forte corrélation entre les distances euclidienne et Manhattan et les distances réticulaires même s'ils observent quelques disparités néanmoins très localisées en s'écartant du centre-ville.

Dans une autre étude, menée sur l'ensemble du territoire français, par Magali Coldefy, Laure Com-Ruelle, Véronique Lucas-Gabrielli et Lionel Marcoux sur des données de 2007, la comparaison entre distance euclidienne (à vol d'oiseau) et la distance par la route pour l'accès aux professionnels libéraux de santé sont fortement corrélées (Coldefy *et al.*, 2011). Nous retrouvons une partie de leurs résultats dans la figure 2.10 représentant une carte de France où les 36544 communes sont différenciées par leur ratio entre distance par la route et distance à vol d'oiseau. Ce ratio vaut 1 quand les deux distances sont égales et augmente rapidement pour les territoires les plus montagneux (*Ibid.*, p. 18).

Une étude réalisée par Paul Salze, Arnaud Banos, Jean-Michel Oppert, Hélène Charreire, Romain Casey, Chantal Simon, Basile Chaix, Dominique Badariotti et Christiane Weber portant sur le territoire du Bas-Rhin et concernant l'accessibilité des infrastructures sportives et des magasins d'alimentation, montre également, mais cette fois-ci au niveau régional, une forte corrélation (supérieure à 0.97) entre les distances euclidienne, réseau routier et distance-temps (Salze *et al.*, 2011).

Nesbit *et al.* (2014) ont réalisé une étude comparative entre les différents systèmes de mesure d'accessibilité, mais ont différencié leurs résultats en fonction du revenu moyen des territoires nationaux concernés. Pour le Ghana étudié plus spécifiquement, ils arrivent à la conclusion que la distance euclidienne s'avère être un bon proxy pour l'accessibilité des zones rurales pour les pays à faible revenu moyen. Ils suggèrent aussi de réserver les techniques plus sophistiquées par logiciels SIG pour les études et territoires où les données disponibles sont au niveau individuel et où un haut degré de précision est demandé.

Figure 2.10
Ratio entre distance euclidienne et distance par la route pour l'accès au
médecin généraliste le plus proche en 2007



Source : (Coldefy, Com-Ruelle, Lucas-Gabrielli et Marcoux, 2011)

2.6.4 Mesures d'accessibilité

Il existe dans la littérature de nombreuses méthodes pour évaluer l'accessibilité. Pour Apparicio *et al.* (2008), dans le cas urbain de la mesure d'accessibilité d'une zone de recensement à un service hospitalier, les cinq mesures les plus courantes sont : a) la

distance au service de santé le plus proche, b) le nombre de services de santé dans un rayon de n mètres ou minutes, c) la distance moyenne à tous les services de santé, d) la distance moyenne aux x services de santé les plus proches, e) le modèle de gravité classique. Pour le niveau d'agrégation des données de recensement que nous retiendrons (voir le troisième chapitre), c'est-à-dire les zones IRIS pour le Bas-Rhin et les aires de diffusion pour l'Estrée, nous pouvons transcrire ces 5 mesures les plus courantes par, respectivement, les formules mathématiques suivantes :

$$Y_i^a = \frac{\sum_{b \in i} \omega_b (\min |d_{bs}|)}{\sum_{b \in i} \omega_b} \quad (a)$$

Où :

Y_i^a distance moyenne entre les aires de recensement étudiées et le service de santé le plus proche.

ω_b population totale de chaque aire de recensement b du territoire étudié.

d_{bs} distance de l'aire de recensement b au service de santé s .

$$Y_i^b = \frac{\sum_{b \in i} \omega_b \sum_{j \in S} S_j}{\sum_{b \in i} \omega_b} \quad (b)$$

Où :

Y_i^b nombre moyen de services de santé atteignables sous n mètre ou minutes sur le territoire étudié.

ω_b population totale de chaque aire de recensement b du territoire étudié.

S l'ensemble des services de santé sur le territoire étudié.

$S_j=1$ pour tous les services présents dans un rayon de n mètres ou minutes autour des centroïdes de chaque aire de recensement ($S_j=0$ en dehors).

$$Y_i^c = \frac{\sum_{b \in i} \omega_b \cdot d_{bs}}{\sum_{b \in i} \omega_b} \quad (c)$$

Où :

Y_i^c distance moyenne des aires de recensements étudiées à tous les services de santé.

ω_b population totale de chaque aire de recensement b du territoire étudié.

d_{bs} distance de l'aire de recensement b au service de santé s .

$$Y_i^d = \frac{\sum_{b \in i} \omega_b \cdot \sum_s \frac{d_{bs}^x}{x}}{\sum_{b \in i} \omega_b} \quad (d)$$

Où :

Y_i^d distance moyenne du territoire étudié aux x services de santé les plus proches.

ω_b population totale de chaque aire de recensement b du territoire étudié.

d_{bs} distance du centroïde de l'aire de recensement b au service de santé s .

x nombre de services de santé les plus proches à inclure dans le calcul.

$$Y_i^e = \frac{\sum_{b \in i} \omega_b \cdot \sum_s S_{\omega s} \cdot d_{bs}^{-\alpha}}{\sum_{b \in i} \omega_b} \quad (e)$$

Où :

Y_i^e valeur moyenne de la gravité potentielle.

ω_b population totale de chaque aire de recensement b du territoire étudié.

S nombre de services de santé sur le territoire étudié.

d_{bs} distance du centroïde de l'aire de recensement b au service de santé s .

$S_{\omega s}$ poids donné au service de santé s (nombre de patients par exemple).

\propto un paramètre de friction généralement valant 1, 1.5 ou 2 (Apparicio *et al.*, 2008).

À ces cinq types de mesure de l'accessibilité, il convient de rajouter la mesure la plus ancienne, car aussi la plus facile à élaborer. Le ratio fourniture/demande (nombre de médecins ou nombre de lits d'hôpitaux pour 10 000 habitants par exemple), en effet, ne nécessite pas d'expertise particulière pour être calculé, de logiciels SIG sophistiqués à manipuler, et les données sont disponibles très facilement (annuaires catégoriels professionnels et recensements de la population) (Guagliardo, 2004). Cette mesure a été très abondamment utilisée pendant des décennies et a donc pu montrer quelques-unes de ses limites. Si les valeurs restent représentatives pour des comparaisons sur de grands territoires, certains biais peuvent en altérer la robustesse quand les superficies étudiées se resserrent : en cause, le libre choix de tout-un-chacun de son praticien (médecin généraliste, spécialiste et même hôpital, etc.) qui entraîne une certaine porosité de la patientèle notamment perceptible en milieu urbain où les découpages territoriaux sont réduits et où l'offre abonde. De plus, ces ratios sont insensibles aux variations d'accessibilité à l'intérieur des aires étudiées (*Ibid.*). Cette difficulté concernant la taille du découpage des territoires d'étude est bien connue des géographes comme le *problème des unités spatiales modifiables* (*Modifiable Area Unit Problem MAUP*)⁹ (Plumejeaud, Vincent, Grasland, Gensel, Mathian, Guelton et Boulier (2007); Gale, Magzamen, Radke et Tager (2011); Neutens (2015)). L'agrégation de données individuelles à une certaine échelle génère une variabilité qu'Apparicio *et al.* (2008) ont bien mise en valeur pour les distances d'accès aux hôpitaux avec trois découpages distincts d'une même aire de recensement sur l'île de Montréal. De même, Mark Stephen Monmonnier (1993, p. 201) a montré qu'à partir de la cartographie ponctuelle établie par John Snow en 1854 des morts de choléra autour d'une pompe à eau contaminée dans le vieux Londres, les mêmes

⁹ Particulièrement bien décrit par Stan Openshaw (1984, p.3).

données agrégées, suivant des découpages différents du quartier, indiquaient plus ou moins précisément la position d'un cluster autour de cette pompe.

Toutes ces mesures de l'accessibilité ont été reprises dans les logiciels SIG, du simple ratio entre nombre de services recensés par unité spatiale et la population correspondante jusqu'à la mesure de la distance entre services et populations. En effet, cette dernière mesure dénommée FCA (*Floating Catchment Area*) a été longtemps la mesure d'accessibilité spatiale aux services de santé la plus utilisée par les chercheurs (Ngamini Nui et Apparicio, 2011) : des tampons circulaires de rayons variables sont positionnés sur les centroïdes des unités de recensement et on décompte alors le nombre de services de santé concernés. Wei Luo (2004) pointait alors le fait que cette méthode ignorait totalement la demande potentielle spatiale, car tous les calculs ne se faisaient qu'à partir de l'offre.

Pour tenir compte non seulement de l'offre, mais aussi de la demande potentielle, John Radke et Lan Mu (2000) ont créé un nouvel index d'accessibilité, inspiré du modèle gravitaire et qui se calcule en deux étapes. Les chercheurs Wei Luo et Fahui Wang de la *Northern Illinois University* ont popularisé par la suite cette méthode sous le nom de 2SFCA (*2 Step Floating Catchment Area*). Il s'agit maintenant d'évaluer les interactions entre demandes (les patients) et offres (médecins, centres de santé, hôpitaux, etc.) dans des limites administratives fixées par un tampon (distance ou temps) centré successivement sur chacun d'eux. On calcule tout d'abord, dans une première étape, le ratio R_j entre l'offre et la demande potentielle; pour chaque offre j , on décompte toute les demandes potentielles k se trouvant à l'intérieur du tampon de rayon d_0 de j :

$$R_j = \frac{S_j}{\sum_{k \in \{d_{kj} \leq d_0\}} P_k}$$

Où :

S_j représente le nombre d'offres de soins dans le tampon centré en j

P_k est la demande potentielle au point k inclus dans la zone de desserte

d_{kj} correspond à la distance entre k et j

Dans une deuxième étape, on additionne tous les ratios R_j des zones tampons se chevauchant, là où les points de demandes peuvent accéder à deux (ou plus) offres de service. Ainsi l'accessibilité totale A_i^F pour toute localisation i est la somme de tous les ratios R_j correspondants aux offres de service j situées à l'intérieur du tampon de rayon d_0 centré en i . La formule finale de l'accessibilité s'écrit alors :

$$A_i^F = \sum_{j \in \{d_{ij} \leq d_0\}} R_j = \sum_{j \in \{d_{ij} \leq d_0\}} \left(\frac{S_j}{\sum_{k \in \{d_{kj} \leq d_0\}} P_k} \right)$$

Où :

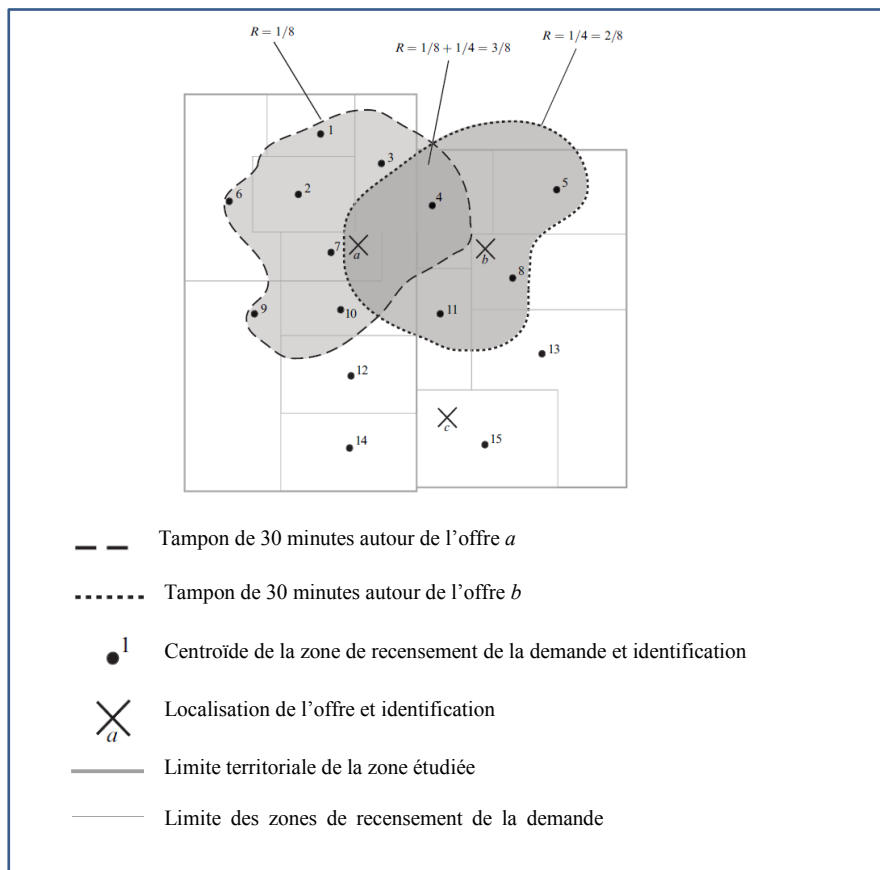
d_{ij} représente la distance entre les points i et j

R_j est le ratio entre l'offre et la demande j située à l'intérieur du tampon centré en i

Wei Luo et Fahui Wang (2004) nous démontrent ainsi que pour une localisation donnée, toute valeur croissante de A_i^F indique une meilleure accessibilité. Pour résumer la méthode 2SFCA, on recherche d'abord les ratios de population initiaux centrés sur les offres puis on additionne tous les ratios correspondants à l'intersection des tampons de ces offres (ce sont les points de demandes ayant plusieurs offres possibles simultanément) (Gu, Wang et McGregor, 2010).

Pour illustrer la méthode 2SFCA, nous avons librement adapté et traduit un exemple donné par les auteurs eux-mêmes (voir la figure 2.11) : pour simplifier, on suppose que chaque zone de recensement de comprend qu'une personne (demande) positionnée sur son centroïde [...] avec un temps de trajet limité à 30 minutes. Les différentes aires ombrées représentent les ratios offres/demandes. L'aire d'attraction de l'offre *a* comprend 1 offre et 8 demandes avec un ratio offre/demande égale à $1/8$. De même, pour l'offre *b*, nous avons un ratio offre/demande égale à $1/4$. Les demandes 1, 2, 3, 6, 7, 9 et 10 ont accès à l'offre *a* seulement et leur ratio reste fixé à $1/8$; les demandes 5, 8 et 11 ont accès à l'offre *b* uniquement avec un ratio de $1/4$. Par contre, la demande 4 est située dans les zones d'attraction des offres *a* et *b* et jouissent donc d'une meilleure accessibilité avec pour ratio $1/8 + 1/4 = 3/8$. C'est cette zone d'intersection qui est prise en compte dans la deuxième étape du calcul, car elle montre que les offres *a* et *b* sont toutes deux situées dans la zone d'attraction de 30 minutes centrée sur la demande 4 (zone non matérialisée dans la figure) (Luo et Wang, 2003, p. 872).

Figure 2.11
Méthode 2SFCA



Librement traduit et adapté par l'auteur à partir de Luo et Wang (2003, p. 873)

Des critiques sont apparues très rapidement pointant certaines limites de la méthode. Ainsi, Ngamini Ngui et Apparicio (2011) reconnaissent-ils l'existence d'un *effet de nœud* (*edge effect*) qui s'explique par le fait que des offres situées en bordure, mais hors du territoire de l'étude soient plus accessibles pour certaines demandes étudiées. Même les auteurs de la méthode, Luo et Wang, ont immédiatement reconnu un problème de sensibilité de mesure à la périphérie du tampon de la zone d'attraction où la possibilité d'accès passe subitement de un à zéro en franchissant la bordure (Luo et Wang, 2003). Pour combler cette lacune, McGrail (2012) a complété le modèle de la 2SFCA en y rajoutant une fonction de décroissance spatiale ou de déclin avec la distance (*distance decay function*).

En effet, de nombreuses études ont relevé l'existence d'une interaction de la distance sur l'utilisation des soins (Love et Lindquist, 1995; Luo et Wang, 2003; Nemet et Bailey, 2000). Les patients éloignés d'un centre de soins seraient ainsi diagnostiqués plus tardivement avec toutes sortes de conséquences à la fois pour le patient lui-même mais aussi en termes de coûts pour la collectivité (Yamashita et Kunkel, 2010). Ainsi, dans la première étape de la méthode 2SFCA, omettre une décroissance de l'accessibilité en fonction de la distance signifierait que toutes offres de soins sur un territoire considéré pourraient délivrer ses services de manière identique aux patients vivant à proximité immédiate et à ceux vivant en limite de la zone tampon fixée (30, 60 ou 120 minutes). De même, pour la deuxième étape du calcul de la 2SFCA, on ne peut raisonnablement pas supposer que les patients adopteraient une attitude indifférente quant au choix d'un praticien en fonction de la distance à parcourir pour consulter (McGrail, 2012).

Cette fonction de décroissance liée à la distance a pris plusieurs formes suivant les travaux de certains chercheurs. Ainsi Mark Guagliardo (2004) a adapté la méthode des noyaux gaussiens (*Gaussian kernel method*) en passant par un calcul de densités pour proposer la *Kernel density method* (méthode par densité de noyau) : en plaçant des cônes (*Kernel*) sur la carte des centres de soins au-dessus de la localisation de l'offre de soins et pour tenir compte de leur capacité, les cellules situées à la base du cône reçoivent une valeur plus importante quand elles sont situées vers le centre de la base qu'en périphérie (la somme des densités de toutes les cellules concernées par le cône vaut 1). Suivant la proximité des centres de soins, plusieurs cônes peuvent naturellement s'imbriquer, auquel cas les valeurs d'accessibilité s'ajoutent. Il s'agit d'une forme d'interpolation qui lui permet d'obtenir une carte en 3D qu'il projette ensuite sur une couche en 2D qui sera superposée à la couche des limites territoriales des aires de recensement retenues.

Wei Luo et Yi Qi (2009) ont traité le problème de la décroissance en fonction de la distance d'une autre manière. Partant d'un tampon d'attractivité de rayon fixe (30

minutes de trajet), ils l'ont scindé en 3 zones concentriques (0-10 minutes, 10-20 minutes, 20-30 minutes) puis ont appliqué la même méthode de calcul de la 2SFCA, mais cette fois-ci avec trois composantes. Ils estiment ainsi avoir atténué la dichotomie 0/1 de la méthode 2SFCA en la remplaçant par une décroissance multiple et par paliers. Cette amélioration leur a permis d'appeler leur méthode *Enhanced 2 Step Floating Catchment Area* (E2SFCA).

McGrail et Humphreys (2014) ont eux aussi abordé la question de la décroissance en fonction de la distance, mais sous un autre angle d'attaque. Ils ont introduit des aires d'attraction variables suivant les régions ou les sous-groupes de population. Pour eux, il apparaît clairement qu'une augmentation de la dispersion de la population doit entraîner une augmentation de la durée de trajet, à la fois à l'intérieur d'une région, mais aussi entre régions. Ils ont testé leur méthode à l'échelle du continent australien et ont constaté un effet surprenant quant à la fonction de décroissance avec la distance : curieusement, son effet diminue avec l'augmentation de la taille de l'aire d'attraction (avec une fonction de décroissance linéaire), ce qui fausserait les calculs d'accessibilité en produisant deux valeurs différentes d'accessibilité pour une même population (population identique obtenue par *pro rata* des surfaces du tampon).

Matthew McGrail (2012) a complété ses travaux antérieurs, mais cette fois-ci en améliorant la fonction de décroissance de la distance. Il considère qu'il n'y a aucun effet de choix d'un centre de santé plutôt qu'un autre pour tout déplacement d'une durée inférieure à 10 minutes (poids = 1); en-deçà de ce seuil, le choix de la patientèle peut être affecté par des considérations aspatiales, mais ne le sera pas à cause de la distance du trajet à effectuer. À l'inverse, au-delà du seuil de 60 minutes, il attribue un poids nul à la fonction de décroissance; entre ces deux seuils, la fonction de décroissante est continue et suit la formule du poids w :

$$w = ((60 - d)/(60 - 10))^{1,5}$$

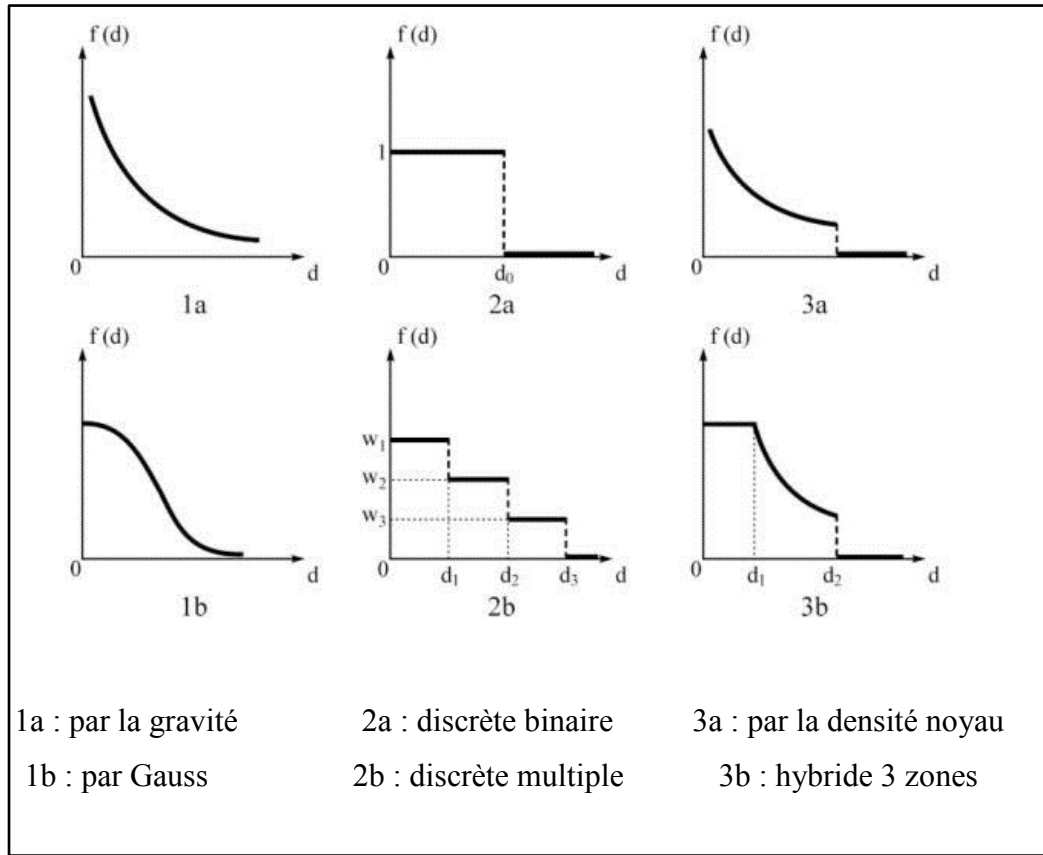
Où :

d représente une distance/temps comprise entre 10 et 60 minutes

La formule est élevée à la puissance 1,5 uniquement pour atténuer la pente de la fonction de décroissance qui aurait été trop forte avec une puissance 2 (*Ibid.*).

Pour synthétiser toutes les possibilités recherchées pour cette fonction de décroissance de l'effet de distance, la figure 2.12 montre comment Fahui Wang (2012) a conceptualisé graphiquement les différentes valeurs données à cette fonction.

Figure 2.12
Différentes allures de la fonction de décroissance de la distance



Source : Wang (2012) traduit librement par l'auteur

La formule générale incluant les différents types de fonction de décroissance pour la méthode 2SFCA peut alors s'écrire :

$$A_i = \sum_{j=1}^n \left[S_j \cdot f(d_{ij}) / \left(\sum_{k=1}^m P_k \cdot f(d_{kj}) \right) \right]$$

Où :

A_i représente l'accessibilité au point i

P_k est la population de l'aire de recensement étudiée k

S_j est la capacité de l'offre (nombre de médecins, de lits, etc.) au point j

d est la distance ou distance-temps entre offre et demande

$f(d)$ serait une fonction continue (figure 2.12) pour les cas 1a et 1b, une variable discrète pour les cas 2a et 2b ou une fonction hybride des deux pour les cas 3a et 3b (Wang, 2012).

Nous avons vu dans cette section comment est perçue dans le milieu de la recherche institutionnelle la notion d'accessibilité. Après avoir précisé les différentes définitions pour la notion de distance, puis celles concernant les différents types d'accessibilités, nous avons exposé les méthodes de mesure de l'accessibilité dite potentielle, celle qui est à la base de la grande majorité des recherches en géographie de la santé actuellement.

2.7 QUESTION DE RECHERCHE

Ce qui fait la spécificité d'un travail de recherche pour un *Doctorate in Business Administration* (DBA) par rapport à un travail de recherche pour un doctorat classique, c'est la capacité de faire avancer les connaissances en gestion à partir d'une problématique issue du terrain puis de les transférer en proposant une amorce de solution à un problème complexe de gestion. Si l'efficience d'un projet de gestion rassemble budgets, respect des coûts, respect de la qualité, respect du calendrier, etc., l'efficacité de notre projet passerait par une définition la plus claire possible des objectifs à atteindre (le « pourquoi » du projet).

Nous pensons avoir suffisamment décrit la problématique de la santé des personnes âgées dans le premier chapitre du présent travail; dans le deuxième chapitre, nous avons constaté toute la complexité des différents concepts liés à ce champ de recherche et toute la difficulté à proposer une solution simple, avec des indicateurs faciles à mettre en place pour quantifier les gains attendus. Dans les sciences sociales, comme nous imaginons l'avoir raisonnablement mis en évidence toujours dans ce deuxième chapitre, les gains ne peuvent se comptabiliser que d'une manière indirecte voire globale, tant la complexité et l'enchevêtrement des indicateurs/variables sont avérés. Notre outil d'aide à la décision devrait, en toute théorie, permettre d'atteindre facilement des objectifs facilement quantifiables; il ne sera qu'un des éléments d'un portefeuille de projets recherchant l'amélioration de la balance des coûts de santé. En effet, notre travail ne peut résoudre à lui tout-seul le problème des coûts de la santé évoqués en introduction, mais son originalité réside plutôt dans une perspective de valeur ajoutée indirecte résultant d'un questionnement sur l'équité d'accessibilité des populations âgées les plus vulnérables.

Il est clair que la qualité et la valeur d'un outil d'aide à la décision n'est que la résultante de celui qui le manipule : les finalités d'utilisation de cet outil peuvent être multiples et, en ne nous limitant qu'au seul domaine de la santé, citons par exemple le calcul des primes d'assurance santé en fonction de l'éloignement des centres de santé, l'implantation de maisons médicalisées spécialisées, l'organisation de centres de e-santé, de services de drones pour la livraison de médicaments urgents, pour la recherche/dépose de patients par véhicules autonomes et certainement d'autres utilisations par des nouveaux métiers que l'ère du numérique ne manquera pas d'introduire. C'est pourquoi, chaque fois que nous évoquons dans le présent travail un « centre de santé », il faut l'imaginer comme un terme générique recouvrant plusieurs utilisations possibles, et pas uniquement dans le domaine de la santé. C'est dans cet esprit qu'il faut comprendre la formulation suivante de notre question de recherche :

Comment un outil d'aide à la décision pourrait-il aider un opérateur de santé à choisir, dans un souci d'équité maximale, l'emplacement de centres de santé spécifiquement dédiés aux personnes âgées ?

2.8 CONCLUSION DE CE CHAPITRE

Nous avons précisé dans ce deuxième chapitre comment étaient définies dans la littérature scientifique les notions de stratégie, de valeur ajoutée, d'équité et d'accessibilité. Nous avons montré que ces quatre notions étaient toutes reliées entre elles dans notre problématique managériale, c'est-à-dire comment la notion d'accessibilité devenait essentielle à la réalisation de certains objectifs stratégiques des instances de santé (valeur ajoutée maximisée *vs* pertes minimisées) pour une organisation à venir équitable des soins à porter aux personnes âgées, le choix ayant été fait de maintenir ces populations le plus longtemps possible à leur domicile.

TROISIÈME CHAPITRE

CADRE OPÉRATOIRE

Il s'agit dans ce chapitre de présenter notre méthodologie pour répondre à notre problématique managériale et nos questions de recherche. Bien que constitué de nombreuses fonctionnalités mathématiques et informatiques, notre outil d'aide à la décision n'apparaît plus aussi clairement comme un outil strictement quantitatif. Il fait aussi, dans notre cas, appel à des notions de géographie humaine, de géographie de la santé, et à ce titre, nous nous trouvons dans un entre-deux qu'il s'agit bien sûr de ne pas opposer. Ni totalement quantitatif, ni totalement qualitatif, notre outil reflète aussi implicitement la perception personnelle du monde vue par son créateur. La position personnelle du chercheur permet alors au lecteur de corriger les éventuelles différences d'appréciations. Pour ce faire, les auteurs Egon Guba et Yvonna Lincoln, dans un article fondateur sur le structuralisme paru en 1994, *Competing Paradigms in Qualitative Research*, nous suggèrent trois questionnements, les questionnements ontologique, épistémologique et méthodologique. Les auteurs effectuent une comparaison entre quatre paradigmes de recherche, allant du positivisme au constructivisme (dont ils se réclament), à partir des trois questionnements évoqués ci-dessus (Guba et Lincoln, 1994). Nous exposerons donc notre modèle de recherche en partant de ces trois questionnements puis, dans une deuxième partie, nous décrirons en détail les différents concepts constituant notre outil.

3.1 LE MODÈLE DE RECHERCHE

3.1.1 Questionnement ontologique

En philosophie, l'ontologie représente l'étude de l'être. Le vocable *être* a tant de significations différentes qui sont autant de *façon d'être*.

Pour le positiviste, la réalité existe, elle est mue par des mécanismes et des lois naturelles immuables. Cette approche est axée sur l'expérience et la connaissance des faits. Les choses sont ce qu'elles sont par une forme de généralisation indépendante temporellement et contextuellement (Guba et Lincoln, 1994). Une décision devrait se prendre de manière instantanée et rationnelle : c'est le mythe de la vérité unique qui assimile décision au raisonnement d'un acteur unique (individuel ou collectif) dans un environnement certain (Bartoli et Blatrix, 2015, p. 248). Ainsi, sera vraie toute proposition décrivant effectivement la réalité. Ainsi également, la réalité existe indépendamment du sujet qui l'observe, sujet et objet sont distincts, et de la même manière, l'univers est *connaissable* et le but de la science est d'en découvrir les lois (Bartoli, 2005, p. 300).

Pour le constructiviste, par contre, les réalités sont des constructions mentales intangibles fondées sur des expérimentations collectives au sens où elles sont partagées à la fois sur la forme et le fond entre les individus. Ces constructions, comme leurs réalités associées, sont altérables, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas plus ou moins vraies (au sens littéral), mais seulement plus ou moins instruites (*informed* en anglais) et/ou sophistiquées. Ainsi, si l'individu gagne en instruction et en sophistication, ses constructions de la réalité s'en trouveront modifiées (Guba et Lincoln, 1994). Le réel n'existe plus en soi puisqu'il est construit, construit comme résultante de nos interactions sociales. En tant que chercheur débutant, je considère la vérité comme d'autant plus fuyante que l'on croit s'en rapprocher.

3.1.2 Questionnement épistémologique

Selon Le Moigne (2012, p. 4), *la connaissance de la connaissance* est le questionnement originel depuis Héraclite et Platon et repose depuis sur les deux hypothèses suivantes, à savoir : a) comment est-elle constituée? b) comment apprécier sa valeur ou sa validité? L'auteur parle de gnoséologie pour évoquer la

connaissance au sens originel, c'est-à-dire comme un concept définissant l'étude, la genèse, la nature ainsi que la forme des connaissances. Pour lui, le concept de connaissance serait beaucoup plus vaste et l'épistémologie n'en serait qu'une de ses composantes (et l'ontologie une de ses hypothèses constitutives) (*Ibid.*). Ce questionnement critique, explicite et permanent de la logique de production de connaissances devrait affranchir le chercheur d'une adhésion trop systématique aux connaissances scientifiques.

Pour Guba et Lincoln (1994), la question épistémologique doit étudier la nature de la relation entre chercheur et connaissance : pour découvrir l'ordre des choses, ce qu'elles sont réellement et comment elles fonctionnent entre elles, le chercheur doit adopter une posture neutre, sans *a priori*, avec une liberté d'esprit garante d'un détachement objectif. Ces auteurs voient le positiviste comme un *dualiste et un objectiviste*, un chercheur indépendant de son objet de recherche, capable de l'observer sans l'influencer ni être influencé par lui. Pour ne pas altérer la validité des recherches, pour en garantir la reproductibilité, les processus méthodologiques doivent être strictement respectés pour éliminer tout biais possible.

Le paradigme constructiviste considère que le chercheur et son objet de recherche sont si étroitement liés que les résultats *émanent* du processus de recherche, ne faisant plus qu'un tout indissociable. Les distinctions conventionnelles entre ontologie et épistémologie s'estompent alors, définissant la connaissance comme le fruit des *interactions* entre le chercheur et son objet de recherche (*Ibid.*). Cette conception phénoménologique de la connaissance naissant des interactions sujet/objet observé redéfinit la réalité connaissable comme « perçue ou définie par l'expérience que s'en construit chaque sujet prenant conscience ou connaissant » (Le Moigne, 2012).

3.1.3 Questionnement méthodologique

Comment le sujet-chercheur procède-t-il pour trouver ce qu'il estime trouvable? À ce troisième questionnement, Guba et Lincoln (1994) estiment là encore que la réponse est fonction des réponses formulées aux deux questionnements précédents. Pour eux, quelle que soit la méthode retenue, qualitative ou quantitative, celle-ci devra être en accord avec la méthodologie prédéterminée. Ainsi, ces deux auteurs considèrent la méthodologie positiviste comme *expérimentale* et *manipulée* (contrôlée), c'est-à-dire avec des hypothèses formulées sous forme de propositions, à leur tour testées de manières empiriques pour les vérifier.

Ce troisième questionnement, selon le paradigme constructiviste, serait herméneutique et dialectique. En effet, les constructions sociales individuelles sont évaluées entre elles, interprétées par des outils herméneutiques classiques, mises en relief par des interactions dialectiques. Le consensus ainsi recherché aboutit à une construction beaucoup plus complète et sophistiquée que celle découlant des autres paradigmes (*Ibid.*).

3.1.4 Notre approche méthodologique

La méthodologie concernant l'élaboration d'un outil d'aide à la décision, en reprenant les trois questionnements détaillés ci-dessus, s'avère plus complexe à définir qu'au premier abord. Premièrement, le chercheur lui-même : j'avais une inclination originelle et toute naturelle vers les sciences dures (mathématiques et sciences de l'ingénieur) et avec des certitudes très ancrées dans un positivisme pur et dur. Mon arrivée dans les domaines du management (ressources humaines) et des sciences sociales (géographie de la santé) a ébranlé certaines de mes convictions en ouvrant des perspectives nouvelles et parfaitement inattendues. Cette ouverture d'esprit, vue comme un mûrissement nécessaire (et accéléré) a fini par estomper certains réflexes

tenaces. Deuxièmement, l'objet de recherche : cette tolérance évoquée à l'instant et assumée (dans l'acception polyvalence des perceptions) se retrouve dans mon sujet de recherche où la *transversalité* entre management et systèmes d'information géographique, entre sciences sociales et sciences informatiques, se rejoignent pour créer des connaissances nouvelles. L'outil d'aide à la décision que nous avons développé combine à la fois étude de cas et analyse de scénarios. Il s'agit donc de gérer des données à la fois quantitatives et qualitatives en générant des théories, des concepts, des connaissances pouvant aider des décideurs ainsi éclairés, mais aussi inversement en testant sur le terrain *d'autres* théories et connaissances (recherche tour à tour inductive et déductive).

Il n'est pas nécessaire d'entretenir un manichéisme entre les paradigmes positiviste et constructiviste. Nous avons essayé de décrire, pour chacun d'eux, les trois questionnements ontologique, épistémologique et méthodologique. Dans leur article *Competing Paradigms in Qualitative Research* paru en 1994, Guba et Lincoln rajoutent, à ces deux paradigmes devenus extrêmes, deux paradigmes intermédiaires, moins universellement reconnus, dans un esprit de *continuum* pour les relier l'un à l'autre. De ce qui précède, le lecteur aura compris que notre sensibilité n'est plus totalement positiviste et pas encore totalement constructiviste. Nous estimons pencher vers ce que ces auteurs appellent le post-positivisme. En effet, à partir de leur grille de lecture, notre position ontologique s'inscrit dans un réalisme critique, c'est-à-dire que la réalité existe bel et bien, mais que l'imperfection humaine en limite la perception. Notre vision épistémologique reste objectiviste, mais avec une limitation concernant la notion de dualisme, celle-ci n'étant plus soutenable, disparaît presque totalement. Quant au troisième questionnement, notre posture méthodologique, nos hypothèses de recherche ne sont plus vues comme des lois intangibles, mais probables. Similairement, les méthodes d'analyses ne sont plus exclusivement quantitatives, mais peuvent être quantitative ou qualitative (les deux à la fois dans notre cas).

Ainsi, selon nous, en tant que post-positiviste, notre pragmatisme ne verrait plus un monde totalement noir ou totalement blanc, mais tout en nuances. De plus, cette notion d'entre-deux, de pont reliant deux rives, se retrouve étrangement dans la devise du DBA de Sherbrooke : « Le meilleur des deux mondes! ».

3.2 PROCESSUS OPÉRATOIRE

Le processus d'élaboration d'un outil d'aide à la décision nécessite dans notre cas un très grand nombre de données à gérer. Avant de détailler les différentes étapes du mode opératoire de l'outil, il convient de préciser et définir chacune des variables nécessaires à la compréhension de l'articulation globale.

3.2.1 Définitions et origine des données

Notre étude est concentrée sur une partie de la population, celle des personnes âgées de 65 et plus. Nous testerons notre outil sur deux régions aux caractéristiques démographiques opposées : le Bas-Rhin, département de l'est de la France et la région administrative de l'Estrie située au sud-est du Québec. Les données démographiques concernant la France sont disponibles auprès de l'INSEE. Nous sommes partis du fichier reprenant les données de population infra-communales, mis en ligne le 16 octobre 2014, selon un découpage géographique IRIS (2013-01-01) et issu du recensement de la population effectué en 2011. Pour être parfaitement précis sur les caractéristiques de certaines de ses variables, il convient de reprendre quelques définitions issues de la documentation en annexe de ce fichier de l'INSEE.

3.2.1.1 Population

Les chiffres de population présentés correspondent à l'ensemble des personnes dont la résidence habituelle se situe sur le territoire considéré. La population de ce territoire comprend :

- La population des résidences principales (ou population des ménages);
- La population des personnes vivant en communautés;
- La population des habitations mobiles, les sans-abris et les marinières rattachés au territoire.

Depuis 2004, elle correspond, pour un territoire défini par un zonage administratif, à la population municipale de ce territoire, aux questions d'arrondis près. Le concept de population municipale est défini par le décret n° 2003-485 publié au Journal officiel du 8 juin 2003, relatif au recensement de la population.

Toujours depuis 2004, avec le recensement rénové, le concept de population est légèrement modifié. Les élèves et étudiants majeurs en internat et les militaires vivant en caserne tout en ayant une résidence personnelle sont désormais comptés dans la population des communautés de la commune de leur établissement. Auparavant, ils étaient rattachés à leur résidence familiale donc comptés dans la population des ménages de la commune de leur résidence familiale. Ces changements peuvent avoir deux types de conséquences :

- Ils peuvent, au plan local, notamment dans les communes où existent de tels établissements, expliquer une partie de l'évolution de la population. Au niveau national, ils n'ont aucune incidence sur le chiffre de la population statistique;

- Ils entraînent un transfert de la population des ménages vers la population des communautés, mais l'impact est, sauf exception, du second ordre, car les effectifs concernés sont faibles.

3.2.1.2 Âge

L'âge est la durée écoulée depuis la naissance. Il peut être calculé selon deux définitions :

1. L'âge par génération (ou âge atteint dans l'année ou encore âge en différence de millésimes) est la différence entre l'année de collecte de l'information et l'année de naissance;
2. L'âge en années révolues est l'âge atteint au dernier anniversaire.

Par exemple, à la date du 1^{er} janvier 2006, un individu né le 10 octobre 1925 est âgé de 81 ans en âge atteint dans l'année et de 80 ans si l'on considère son âge en années révolues. Les résultats du recensement de la population sont désormais présentés en utilisant l'âge en années révolues.

3.2.1.3 Zones IRIS

Afin de préparer la diffusion du recensement de la population de 1999, l'INSEE avait développé un découpage du territoire en mailles de taille homogène appelées IRIS2000. Un sigle qui signifiait *Ilots Regroupés pour l'Information Statistique* et qui faisait référence à la taille visée de 2 000 habitants par maille élémentaire. Depuis, l'IRIS (appellation qui se substitue désormais à IRIS2000) constitue la brique de base en matière de diffusion de données infra-communales. Il doit respecter des critères géographiques et démographiques et avoir des contours identifiables sans ambiguïté et stables dans le temps.

Les communes d'au moins 10 000 habitants et une forte proportion des communes de 5 000 à 10 000 habitants sont découpées en IRIS. Ce découpage constitue une partition de leur territoire. La France compte environ 16 100 IRIS dont 650 dans les DOM. Par extension, afin de couvrir l'ensemble du territoire, on assimile à un IRIS chacune des communes non découpées en IRIS. Le découpage en IRIS peut être affecté par les modifications de la géographie communale (fusions de communes, créations ou rétablissements de communes, échanges de parcelles). Aussi, il est utile de spécifier son année de référence en notant par exemple : IRIS-géographie 1999 ou IRIS-géographie 2008 (INSEE, vu sur le web le 29 avril 2016 <http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/iris.htm>).

Dans la présente étude, notre fichier de données infra-communales du recensement 2011 respecte le découpage IRIS-géographie 2013. De ce fichier, nous nous intéresserons plus particulièrement à la variable P11_P65P, variable représentant la population des personnes âgées de 65 ans ou plus en 2011, selon les définitions retenues et exposées plus haut. L'INSEE fournit des indications sur la robustesse et la précision des variables (dont un coefficient de variation selon la tranche d'effectif) nécessaires à tout travail issu de statistiques. Nous n'en tiendrons pas compte, car la variable que nous avons retenue est une donnée déjà agrégée (en fait, l'INSEE se doit, pour être exhaustif, de tenir compte dans son recensement de données marginales comme les sans-abris, les personnes vivant dans des habitations mobiles, les marins, etc.).

De toutes les zones IRIS concernant le territoire national français, nous avons extrait celles concernant le Bas-Rhin : de la zone IRIS 670010000 concernant la commune de Achenheim à la zone IRIS 675600000 concernant celle de Zoebersdorf (pour un total de 742 zones IRIS pour le département du Bas-Rhin).

En reliant ce fichier de population au fichier du découpage administratif du Bas-Rhin par zone IRIS fourni par l'INSEE (jointure par le champ commun du numéro de zone IRIS), nous avons maintenant, pour chaque zone IRIS du Bas-Rhin, son découpage sous forme de polygones adjacents et sa population des 65 ans et plus.

Pour les besoins de calcul du logiciel NetworkAnalyst®, nous avons concentré géographiquement sous forme de point (centroïde) tous les polygones représentant les zones IRIS du Bas-Rhin en leur centre avec pour poids l'ensemble de la population des personnes âgées de 65 ans et plus.

Cette opération a nécessité une petite correction, car les polygones étant adjacents, il était important que chaque polygone puisse être représenté par son centroïde et que celui-ci soit situé à l'intérieur de son polygone; en effet, à titre d'exemple pour être plus explicite, un territoire en forme de banane aurait son centroïde (image du centre de gravité) situé hors de son territoire. Sur les 742 zones IRIS du Bas-Rhin, seules huit zones présentaient cette particularité. Nous avons donc légèrement déplacé manuellement les centroïdes de ces huit zones pour les situer sur le bord intérieur du périmètre de leur territoire respectif. Par ce traitement, nous éliminons les perturbations entraînées par quelques zones IRIS ayant deux centroïdes représentant deux territoires distincts (mais voisins).

Le fait de concentrer, pour les besoins de calcul, la population d'une zone IRIS sur son centroïde représente effectivement une approximation, mais une approximation toute relative, car les données issues du recensement ne permettent pas, pour des raisons de confidentialité, une granulométrie plus fine.

Nous avons donc maintenant, pour représenter nos données populationnelles, un fichier de points représentant chacun une zone IRIS du Bas-Rhin avec, pour poids, le nombre de personnes âgées de 65 ans ou plus.

De la même manière, nous avons représenté les données populationnelles de l'Estrée suivant son découpage en aires de diffusion, plus petites zones de recensement de StatCanada (recensement de 2011) disposant des données nécessaires à notre étude et équivalentes aux zones IRIS françaises. Nous reviendrons plus en détail sur ces données au paragraphe 3.2.2.4.

3.2.1.4 Ressources candidates

Pour le calcul des emplacements potentiels de centres de santé, le logiciel NetworkAnalyst® va réaliser des choix parmi un ensemble de points “candidats”. Pour ce faire, il faut partir d'un carroyage du territoire étudié : se pose alors le problème de l'agrégation des données en fonction de la surface retenue pour chaque carré. En effet, il y aura des variations d'accessibilité, car les points représentant les demandes sont éparpillés sur la zone définie et non concentrées sur son centroïde : ce biais résulte d'une erreur contenue dans la variable elle-même et ne pourrait être atténuée qu'en réduisant la surface de la variable, ce qui génère inversement à son tour un effet de bord (dans notre cas, l'accès serait meilleur dans une cellule adjacente). Il y aurait alors une erreur de type II, c'est-à-dire que l'on accepterait incorrectement l'hypothèse nulle, en d'autres termes que l'accessibilité n'affecterait pas l'utilisation (Fortney, Rost et Warren, 2000).

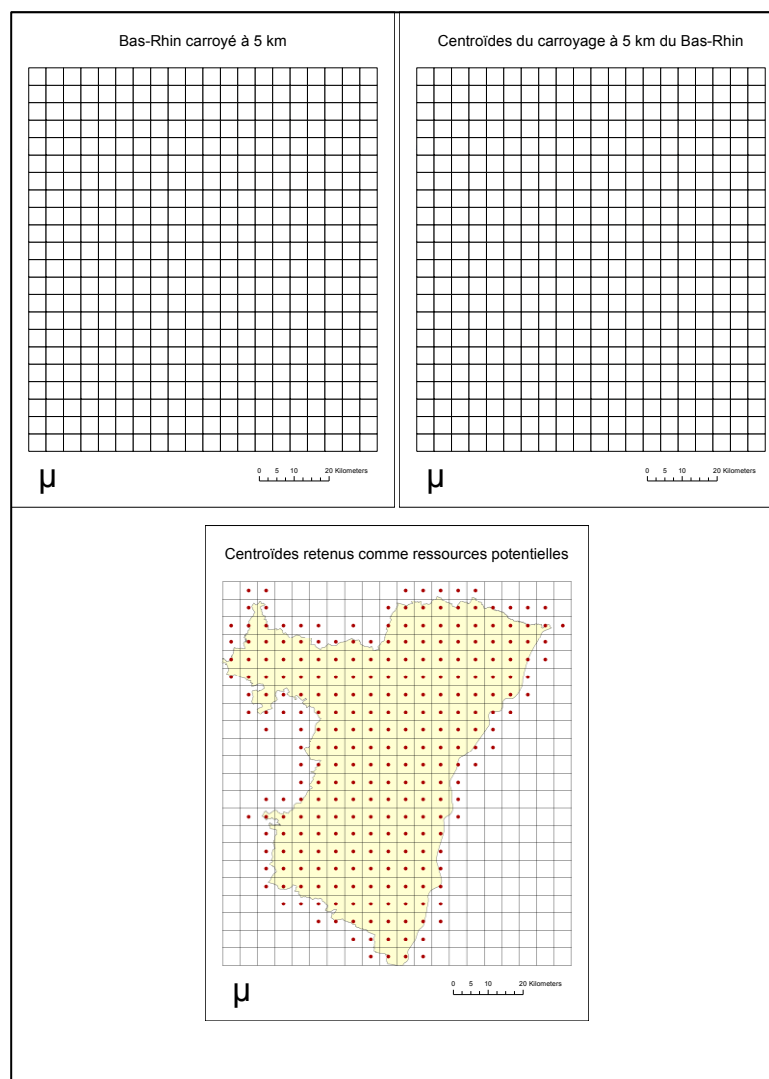
Nous avons réalisé un carroyage du territoire du Bas-Rhin en retenant des côtés de 5 km, ce qui représente un compromis acceptable entre la tolérance d'accès autorisée pour tout point du territoire au réseau routier et le nombre de centres candidats générés (parallèlement, plus le maillage est petit, plus il y a de centres de santé candidats et plus les calculs heuristiques de choix seront informatiquement longs) : ainsi, avec un côté de 5 km, nous inscrivons l'ensemble du territoire du Bas-Rhin dans un rectangle de 440 carrés adjacents (20 x 5 km d'ouest en est, 22 x 5 km du sud au nord (figure 3.1). Nous paramétrons aussi le logiciel NetworkAnalyst® pour que

tout point du territoire distant de 5 km ou moins soit assimilé comme accessible par le réseau routier. Nous verrons plus loin que cette contrainte est réellement réduite par la densité du réseau routier sur le territoire considéré. De ce maillage du département du Bas-Rhin par des carrés adjacents de 5 km de côté, nous réalisons un fichier *shapefile* de points où chaque point correspond au centre géographique de son carré respectif (figure 3.1).

Nos centres de santé candidats sont des points équidistants de 5 km avec leurs plus proches voisins, situés sur le territoire du Bas-Rhin; dans la limite des 5 km évoquée plus haut, il se peut que quelques centres candidats puissent être situés hors du territoire et le logiciel NetworkAnalyst® n'en tiendra pas compte, notre analyse se limitant volontairement au territoire du Bas-Rhin et ceci sans tenir compte d'un effet de bord.

Pour l'Estrée, nous avons procédé de la même manière en inscrivant son territoire dans une matrice 34x21 représentant 714 carrés de 5 km de côté. Nous y reviendrons plus en détail au paragraphe 3.2.2.3.

Figure 3.1
Carroyage du Bas-Rhin



Cartes développées par l'auteur (2018)

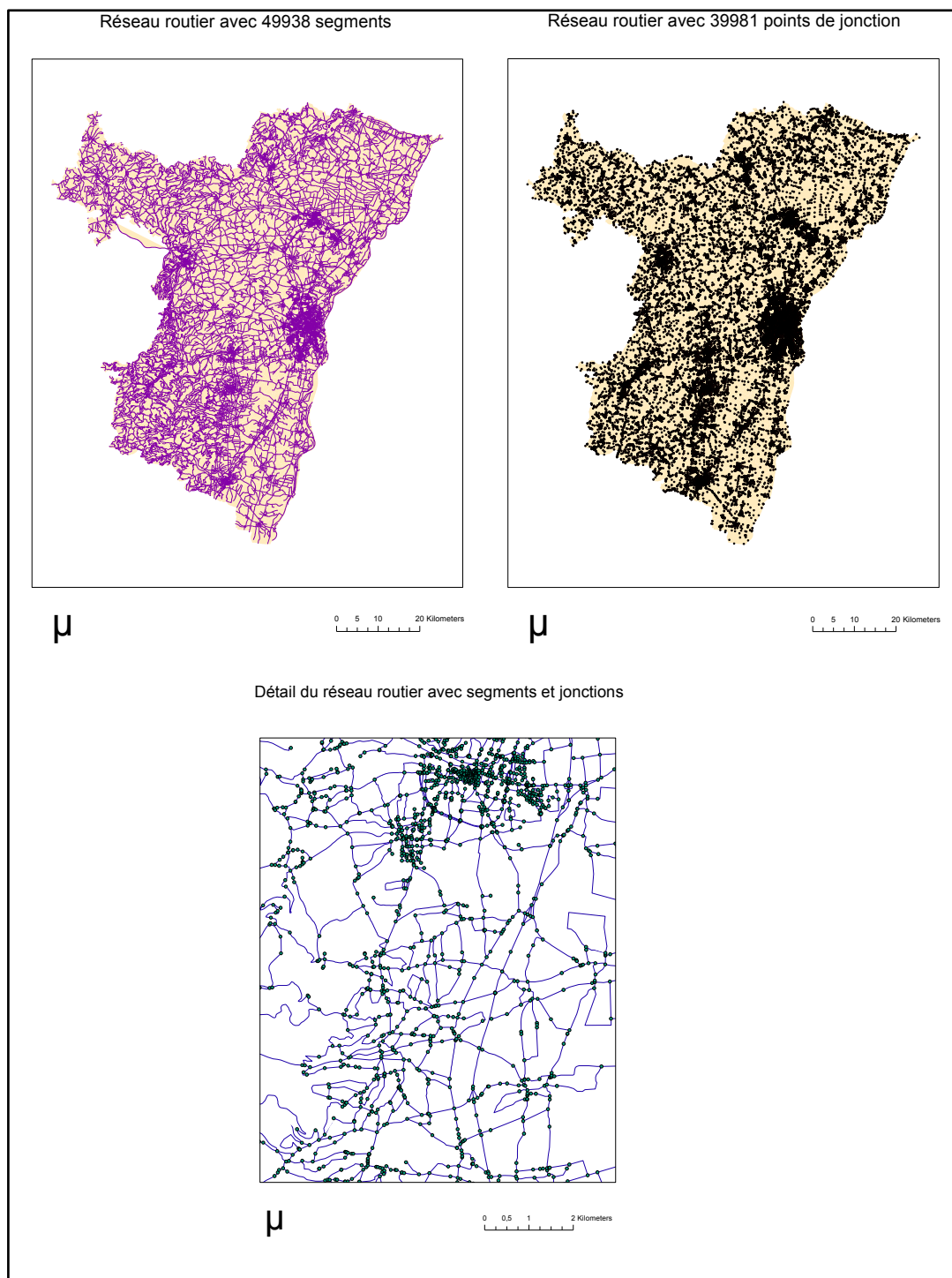
3.2.1.5 Réseau routier

Le logiciel NetworkAnalyst® s'appuie, pour ses calculs, sur des réseaux, en l'occurrence le réseau routier du Bas-Rhin et de l'Estrée.

Pour le département du Bas-Rhin, nous sommes partis du réseau national français fourni par l'IGN (Route500_1-1_SHP_LAMB93_FR-ED121) duquel nous avons extrait les données concernant ce département. Ce fichier répertorie tous les tronçons (appelés aussi segments) ainsi que les nœuds ou points de jonction situés aux extrémités de ces tronçons. Il y a pour l'ensemble du Bas-Rhin 49 938 tronçons et 39 981 points de jonction. La figure 3.2 donne une idée de leur répartition spatiale.

Chaque type d'information (en l'occurrence les segments et les points de jonction) sont catalogués dans des *couches* pour pouvoir aisément les manipuler pour les besoins d'analyse avec le logiciel ArcGis®. Ainsi, par exemple, dans la couche *segments routiers*, nous aurons tous les champs caractérisant ces segments : type de voie, longueur, sens de circulation, position au sol si croisement/pont/tunnel, restriction de circulation, etc. Mais ces données étaient incomplètes pour nous, la vitesse de circulation moyenne manquant pour chacun de ces segments. Nous avons pu profiter de ce complément d'informations grâce aux travaux annexes du Professeur Christophe Enaux et de l'une de ses équipes de la Faculté de géographie de l'université de Strasbourg. Longueur du segment et vitesse moyenne de circulation automobile nous permettent alors de calculer une durée moyenne de parcours pour chaque segment et donc la durée totale moyenne pour un trajet précis. Nous pourrions alors réaliser, comme nous le verrons plus loin, des études plus représentatives de la réalité, fonction des types de trajets utilisés (autoroute, route, route de montagne, ville, etc.). Il convient de rappeler ici qu'il ne s'agit que de vitesses moyennes, sans la prise en compte des aléas que représentent les difficultés de circulation (accident, heure de pointe, etc.).

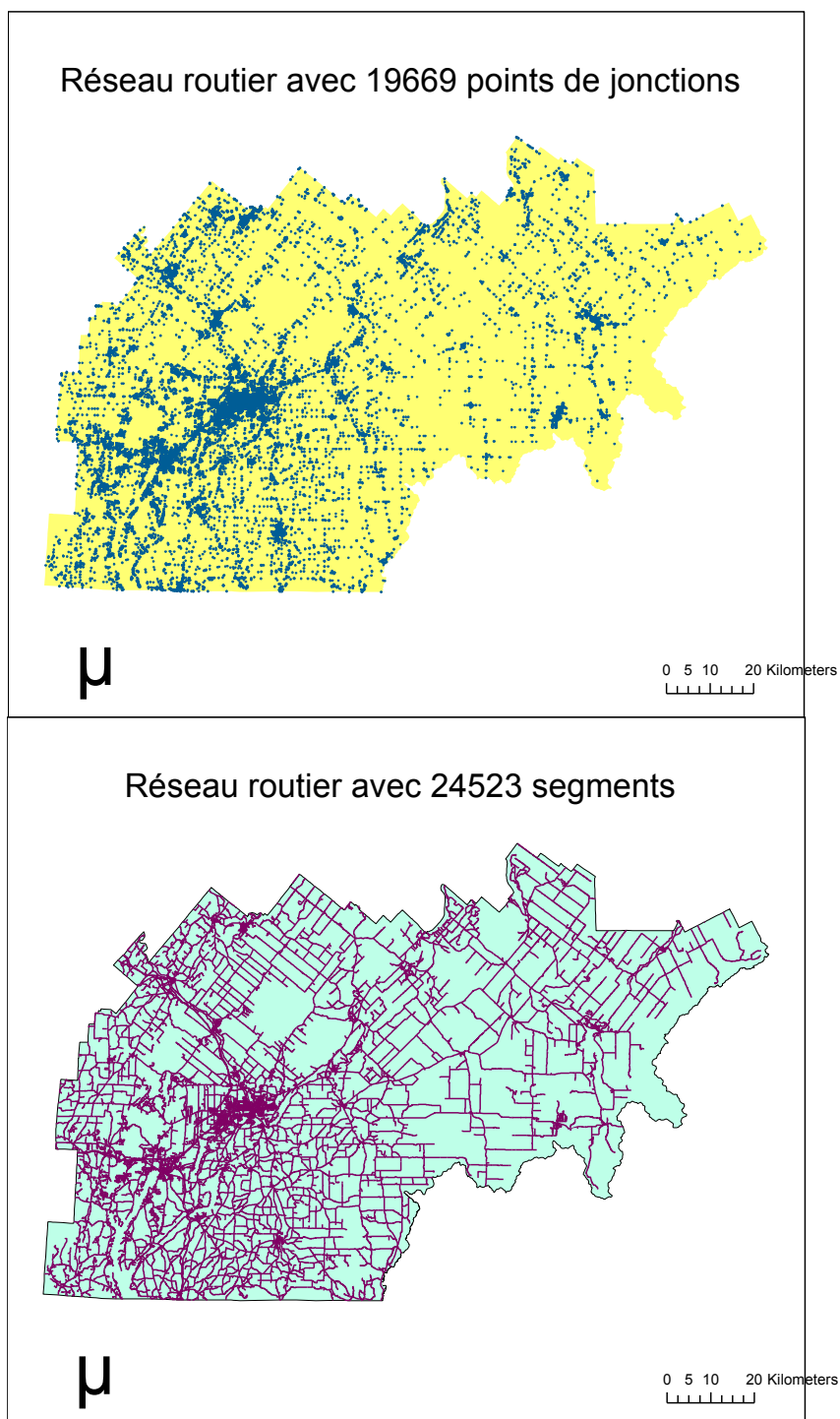
Figure 3.2
Segments et points de jonction du réseau routier du Bas-Rhin



Cartes développées par l'auteur (2018)

Pour l'Estrie, les données réseau et vitesse moyenne n'étant disponibles que contre paiement à des sociétés commerciales, nous nous sommes limités au réseau routier classique disponible chez GéoBase (Réseau routier national, édition 2.0.1 du 2012-03-31). Nos études concernant ce territoire restent néanmoins significatives et représentatives si l'on accepte qu'il y a en fait peu d'altérations dues aux heures de pointe (réseau routier estrien surdimensionné), que la circulation y est très fluide et que la vitesse n'est vraiment réduite que dans les zones résidentielles. Les seuls aléas sont éventuellement, durant la période hivernale, certaines (rares) difficultés de circulation lors des très fortes chutes de neige, le temps de déblayer la chaussée. La figure 3.3 permet de se faire une idée de la densité du réseau routier sur le territoire de l'Estrie.

Figure 3.3
Segments et points de jonction du réseau routier de l'Estrée



Cartes développées par l'auteur (2018)

Dans la logique du logiciel NetworkAnalyst®, un réseau est un système d'éléments interconnectés, comme des tronçons et des jonctions, respectivement des lignes et des points, qui représentent des itinéraires possibles d'un emplacement à un autre. Pour mémoire, dans les représentations cartographiques qui suivront, les liaisons représentées par des lignes de couleur entre une ressource et le centroïde d'une zone IRIS ou d'une aire de diffusion correspondent au trajet le plus court entre ces deux points par le réseau routier, et non une distance à vol d'oiseau comme le mode de représentation le laisserait supposer.

Nous demanderons au logiciel NetworkAnalyst® de rechercher parmi les ressources candidates celles qui optimiseront nos critères pour la population des personnes âgées de 65 ans et plus, répertoriée sur les centroïdes respectivement des zones IRIS du département du Bas-Rhin et des aires de diffusion de l'Estrée.

3.2.2 Logiciel ArcGis® de la société ESRI et son extension NetworkAnalyst®

Nous utiliserons essentiellement les capacités de ces logiciels pour la recherche d'itinéraires par le réseau routier (en kilomètres et en distance-temps). Selon la documentation du fabricant du logiciel :

Les calculateurs d'itinéraires dans l'Extension ArcGIS® Network Analyst®, à savoir, le calculateur d'itinéraire, l'analyseur de ressource la plus proche et l'analyseur de matrice de coût OD, s'appuient sur le célèbre algorithme de Dijkstra pour trouver les plus courts chemins. Chacun de ces trois solveurs implémente deux types d'algorithmes de recherche de chemins. Le premier type est le plus court chemin exact, et le second un solveur de chemin hiérarchique destiné à accélérer les performances. L'algorithme de Dijkstra classique résout un problème de plus court chemin sur un graphe non directionnel, non négatif et pondéré. Pour pouvoir être utilisé dans le contexte de données de transport réelles, cet algorithme est modifié de manière à respecter des paramètres d'utilisateur tels que les restrictions de sens unique, les restrictions

de tournants, les impédances de jonctions, les interruptions et les contraintes de côté de rue, tout en réduisant un attribut de coût spécifié par utilisateur. Les performances de l'algorithme de Dijkstra sont encore améliorées grâce à de meilleures structures de données telles que les *d-heap*. De plus, l'algorithme doit pouvoir modéliser les localisations sur n'importe quelle partie d'un tronçon, pas seulement sur les jonctions. (desktop.arcgis.com/.../network-analyst/algorithms-used-by-network-anal vu sur le web le 6 avril 2016).

Nous constatons l'importance de cet algorithme et il convient d'en préciser plus en détail la logique de fonctionnement ou comment trouver la distance la plus courte ou la plus rapide entre deux points donnés; distance ou temps minimum représentent le même type de calcul, mais avec un poids de segment évalué en mètres dans le premier cas et en secondes dans le second.

3.2.2.1 *Algorithme de Dijkstra.*

Edsger W. Dijkstra¹⁰ a publié en 1959 un algorithme qui sert, en théorie des graphes, à résoudre le problème du plus court chemin à source unique sur un diagramme sans pondération négative. Pour trouver le plus court chemin entre une localisation de départ D et une localisation de terminus T, l'algorithme utilise les jonctions disponibles et choisit à chaque itération la jonction dotée de l'estimation la plus petite du chemin le plus court, l'ajoute à l'ensemble des jonctions déjà retenues tout en actualisant les estimations du plus court chemin de tous les voisins de cette jonction qui n'appartiennent pas encore à l'ensemble des jonctions. L'itération s'arrête quand le point de destination T est atteint. La résolution d'un exemple de trajet simplifié par la méthode des tableaux figure dans l'Annexe B. Mentionnons pour mémoire qu'il existe une autre méthode possible de résolution, résolution par graphique que certains préfèrent, mais dans les deux cas, la programmation d'un outil informatique s'avère

¹⁰ (1930-2002)

judicieuse devant la masse de données que peut représenter, par exemple, un trajet routier même régional.

3.2.2.2 Fonction emplacement-allocation de NetworkAnalyst®

Il semble naturel de penser qu'un bon emplacement peut aider à réduire les coûts fixes et indirects, mais aussi à améliorer l'accessibilité. À partir de données comme la fourniture de services et d'un ensemble de points de demande qui les consomment, le but du logiciel est de localiser les ressources pour satisfaire les demandes, le plus efficacement possible. Le problème d'emplacement-allocation est un problème double, car il s'agit simultanément de localiser des ressources et de leur attribuer certaines des demandes.

De plus, en fonction du problème à résoudre et du but recherché, l'emplacement idéal risque de fluctuer de manière importante. C'est pourquoi le logiciel ArcGis® d'ESRI et son extension NetworkAnalys®t offre 6 types d'analyses d'emplacement-allocation pour résoudre les six types de problèmes suivants :

1. minimiser l'impédance;
2. optimiser la couverture;
3. minimiser les ressources;
4. optimiser la fréquentation;
5. optimiser la part de marché;
6. obtenir une part fixée du marché cible.

Dans notre problème particulier, nous utiliserons deux types d'analyse, pour minimiser l'impédance dans un premier temps puis minimiser les ressources par la suite.

Pour ces deux types d'analyse, le solveur du logiciel fait face au problème de localisation des ressources : il s'agit de choisir parmi N ressources candidates (par carroyage du territoire dans notre cas) et M points de demande avec une pondération (les centroïdes des zones IRIS et des aires de diffusion pondérés par leur nombre respectif de personnes âgées de 65 ans et plus), un sous-ensemble de ressources P afin de minimiser la somme des distances pondérées de chaque élément des demandes M à la ressource la plus proche.

On se retrouve face à un problème d'analyse combinatoire classique où il faut choisir n parmi k solutions possibles, problème dont le nombre de solutions croît très vite :

$$C_n^k = \binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

Ainsi, à titre d'exemple, choisir 10 ressources parmi 100 donne déjà plus de 17×10^{12} solutions.

Dans notre cas, le solveur d'emplacement-allocation de l'extension NetworkAnalyst® du logiciel ArcGis® utilisera la localisation par minimum de l'impédance pondérée. Aussi, devant le nombre de cas possibles, il aura recours à l'heuristique pour réduire le temps de calcul. Pour cela, il crée une matrice de coûts OD (origine / destination) du chemin le plus court sur le réseau entre toutes les ressources et les points de demande.

Puis, comme le précise l'éditeur du logiciel, cette matrice de coûts est modifiée par une modification de Hillsman qui génère un ensemble de solutions semi-aléatoires sur lequel on applique une heuristique de substitution de sommet (Teitz et Bart) pour affiner les solutions trouvées. Une métaheuristique réalise ensuite une combinaison de ces solutions pour en trouver, par itérations successives, de meilleures; lorsque le processus itératif ne produit plus d'amélioration, le solveur indique la ou les solutions

proches de l'optimum. Cette méthodologie permet de réduire considérablement le temps de calcul (desktop.arcgis.com/.../network-analyst/algorithms-used-by-network-anal vu sur le web le 6 avril 2016).

Nous avons indiqué plus haut que nous utiliserons plus particulièrement deux fonctions du logiciel, à savoir : a) minimiser l'impédance, b) minimiser les ressources.

Après avoir précisé la notion d'impédance, nous décrirons, pour chacune de ces deux fonctions, la méthodologie utilisée pour les calculs.

L'impédance (également appelée coût) représente, dans notre cas, l'itinéraire le plus rapide ou l'itinéraire le plus court, si l'on considère le temps de conduite ou la distance kilométrique. À partir de l'algorithme de Dijkstra décrit plus haut avec un coût pour chaque élément du tronçon évalué en minutes ou en kilomètres, le logiciel NetworkAnalyst® additionne les poids de tous les segments routiers empruntés pour définir l'impédance entre une ressource et une demande données.

Pour minimiser l'impédance, il s'agit du problème communément appelé de la p-médiane, bien connu en recherche opérationnelle pour l'implantation optimale d'entrepôts de distribution. Les ressources sont localisées de sorte à minimiser, entre les ressources et les points de demande considérés, la somme de tous les coûts pondérés (demande allouée à une ressource multipliée par l'impédance de la ressource). Dans notre cas, l'impédance représentera, suivant le cas, soit la distance en kilomètres, soit le temps nécessaire pour parcourir la distance en minutes, entre une ressource et une demande. Le réseau routier doit donc être finement paramétré pour représenter des coûts cohérents en utilisation standard, les plus proches possible de la réalité. Puisque ce type de problème permet de réduire la distance que les points de demande doivent parcourir pour rejoindre une ressource donnée, la solution de

minimiser l'impédance (sans limite d'impédance) est généralement considérée comme la plus équitable (pour l'implantation de services publics notamment) parmi les types de localisation d'emplacement. Nous utiliserons dans les calculs de NetworkAnalyst® des bornes limites (en kilomètres ou en minutes) pour évaluer l'effet de seuil dans la couverture des populations et des territoires.

Trois règles régissent l'utilisation du solveur par minimisation de l'impédance, à savoir : a) pour chaque limitation d'impédance fixée, toute demande sise à l'extérieur de cette limite d'impédance ne sera pas considérée comme allouée à une ressource, b) l'intégralité de la pondération d'un point de demande (ici, en l'occurrence le nombre de personnes âgées de 65 ans et plus d'une zone IRIS) est alloué à une ressource donnée si ce point de demande est situé dans la limite d'impédance donnée, c) l'intégralité de la pondération d'un point de demande situé dans la limite d'impédance donnée est allouée à la ressource la plus proche.

Pour minimiser maintenant les ressources, il convient de retenir qu'ici, les ressources sont sélectionnées et localisées de manière à affecter le maximum de demandes pour une limite d'impédance donnée. Dans notre cas, cette limite sera fixée, suivant les scénarios, dans un souci d'équité d'accès des patients. On suppose aussi, par ailleurs, que le coût de construction des infrastructures ressources n'est pas un facteur restrictif et proportionnel au nombre de demandes servies.

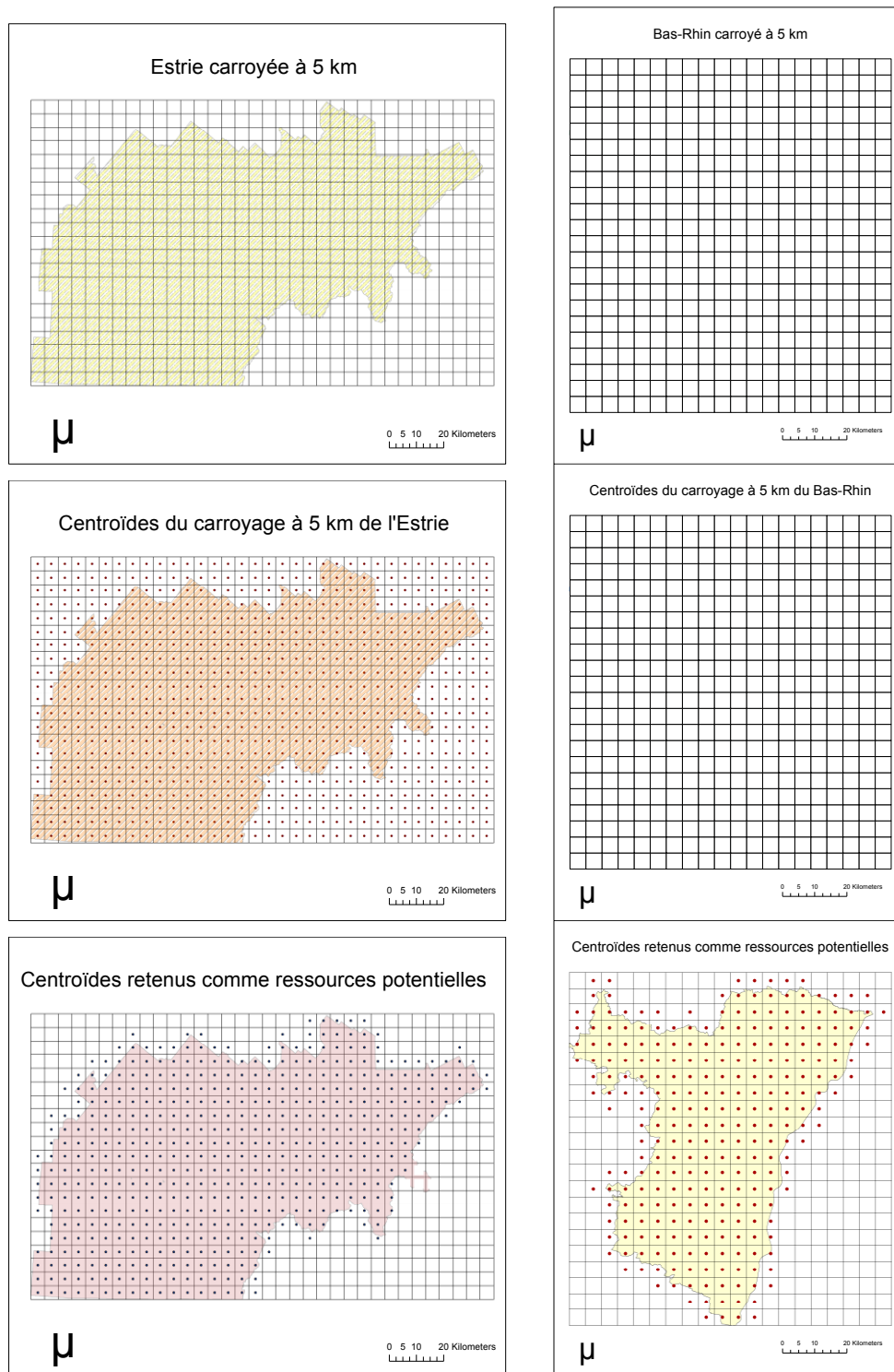
Le solveur de l'option minimiser les ressources combine les trois règles suivantes : a) toute demande située au-delà de la limite d'impédance fixée pour toutes les ressources ne sera pas attribuée, b) toute la pondération d'un point de demande (nombre de personnes âgées de 65 ans et plus) localisé à l'intérieur de la limite d'impédance fixée pour une ressource est attribuée à cette ressource, c) toute la pondération d'un point de demande localisé à l'intérieur de la limite d'impédance fixée de plusieurs ressources est attribuée à la ressource la plus proche. Nous verrons

plus loin que la volonté d'équité se heurtera à une double contrainte, territoires reculés et avec une faible densité de population (même si la densité de personnes âgées y est plus forte).

3.2.2.3 *Choix des ressources*

Nous comprenons *ressources* comme l'emplacement d'un centre de santé, indépendamment de sa taille. Le logiciel va choisir parmi les ressources candidates celles qui minimiseront les contraintes d'accessibilités fixées. En faisant abstraction des sites existants, on s'alloue la possibilité de créer de toute pièce un service optimal, quitte à l'aménager par la suite en fonction d'autres contraintes, budgétaires notamment. Nous avons procédé à un carroyage des territoires étudiés à 5 km. Cette distance correspond à la distance de capture que nous avons fixée pour que tout point du territoire (ressource ou demande) puisse rejoindre le réseau routier (figure 3.4 pour les territoires de l'Estrie et du Bas-Rhin). Pour les besoins de calcul du logiciel, nous avons transformé ces carrés en un point situé en leur centre pour ne retenir finalement comme ressources que les points situés sur le territoire considéré (dans la limite des 5 km évoquée plus haut. Nous avons ainsi 268 points ressources "candidats" pour le Bas-Rhin sur les 440 carrés issus du carroyage originel (matrice 20x22); pour l'Estrie, il en ressort 489 ressources candidates sur les 714 carrés (matrice 34x21).

Figure 3.4
Localisation des ressources pour l'Estrée et le Bas-Rhin



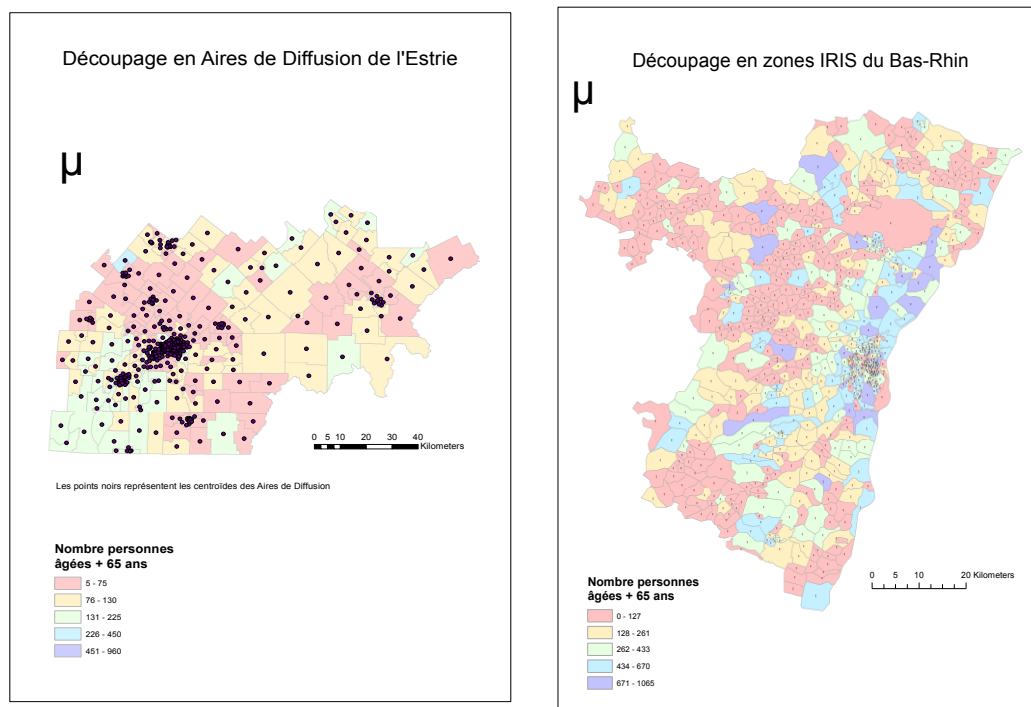
Cartes développées par l'auteur (2018)

3.2.2.4 Localisation des demandes

Nous cherchons à représenter de la manière la plus fine la localisation des personnes âgées de 65 ans et plus. Cette donnée n'est pas disponible au niveau individuel. Les données de recensement sont agrégées au niveau national par Statistique Canada et l'INSEE (pour la France). Pour des raisons d'anonymisation des données, la granulométrie la plus fine s'arrête au niveau de la zone IRIS pour la France et au niveau des aires de diffusion pour le Canada.

Ainsi, le territoire de l'Estrie est découpé en 532 aires de diffusion avec une population de personnes âgées de plus de 65 ans allant pour chacune d'elles entre 5 et 960 (recensement 2011). De la même manière, le département du Bas-Rhin, suivant le dernier découpage en zone IRIS de 2013, est découpé en 742 zones IRIS ayant une population de personnes âgées de 65 ans et plus, comprise entre 0 et 1 065 (recensement 2011). La figure 3.5 reprend visuellement ces données. Chacune des aires de diffusion et des zones IRIS est représentée, pour des facilités de calcul informatique, par son centroïde avec un poids correspondant à leur nombre de personnes âgées de 65 ans et plus.

Figure 3.5
Découpage de l'Estrée et du Bas-Rhin en zones de recensement



Cartes développées par l'auteur (2018)

3.2.3 Courbe de Lorenz et l'indice de Gini

L'indice de Gini, l'indicateur d'inégalité de revenus le plus communément utilisé par les organisations publiques supranationales (ONU, FMI, BM, FAO, etc.), présente les mêmes caractéristiques et spécificités qu'un autre outil : la courbe de Lorenz. Ces deux outils permettent d'interpréter les écarts et l'amplitude des variations de revenus sur un territoire donné. La courbe de Lorenz y ajoute un aspect graphique plus évocateur dans certains cas.

Nous avons gardé l'esprit de l'indice de Gini, non plus pour comparer la répartition des revenus dans une population donnée, mais pour comparer la proportion de la

population d'un territoire vivant en zone urbaine et rurale. Ce problème de densité rejoint notre questionnement sur une équité d'accessibilité aux soins (ou le nombre et le lieu d'implantation d'infrastructures en zone rurale).

Il s'agit donc de représenter le pourcentage de population résidant sur le pourcentage de territoire. Nous pourrions ainsi comparer des territoires entre eux.

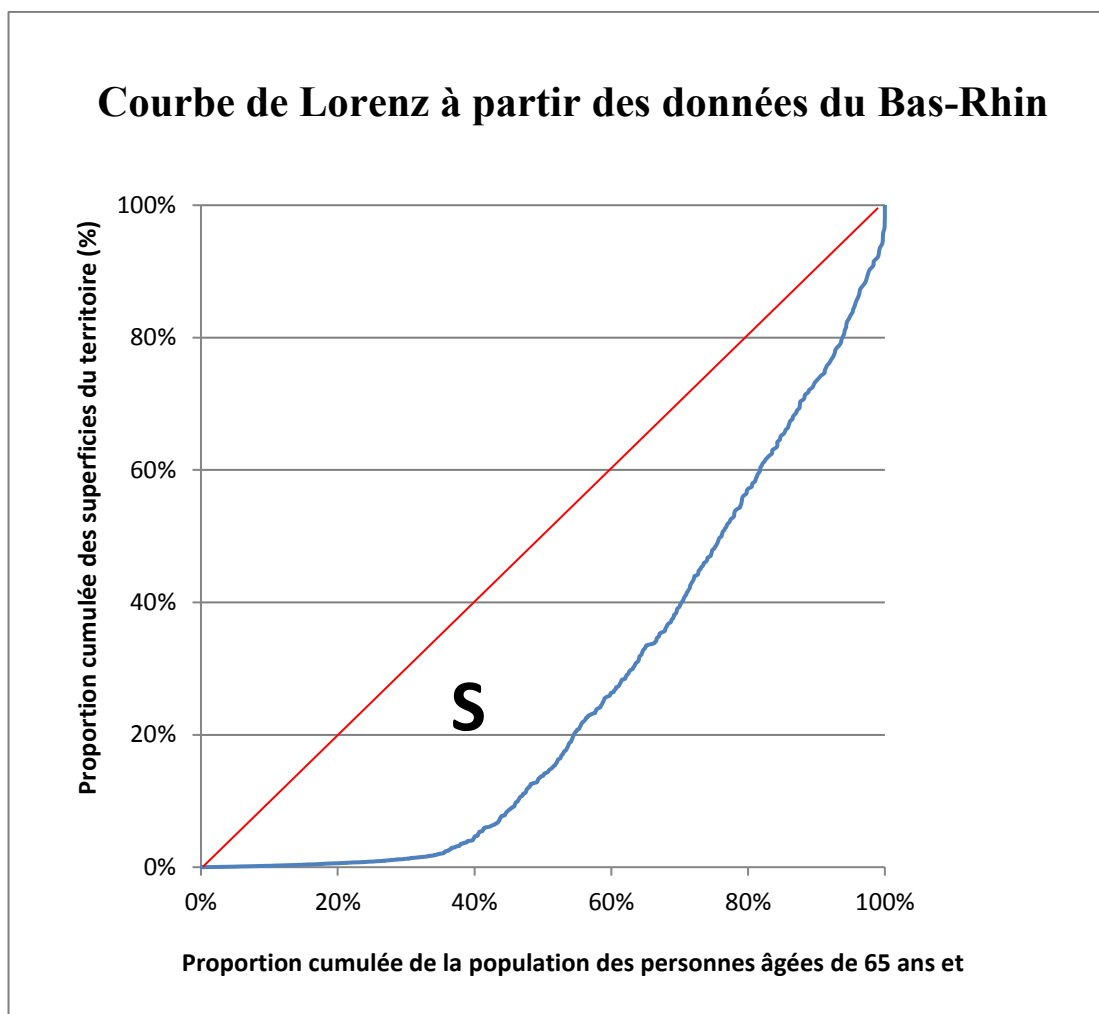
3.2.3.1 Courbe de Lorenz

Dans l'adaptation à notre cas, il s'agit de dessiner la courbe de la proportion cumulée de la population des personnes âgées de 65 ans et plus en fonction de la proportion cumulée d'occupation du territoire.

Nous avons la superficie (*shape area*) de chaque polygone représentant une zone IRIS ainsi que sa population. Il faut ensuite diviser chacune de ces valeurs respectivement par la surface totale du territoire et par la population totale considérée; nous obtenons ainsi pour chacune des zones IRIS (et aires de diffusion pour l'Estrée) des pourcentages des valeurs totales respectives.

Il convient alors de classer ce tableau à deux colonnes en classant les zones IRIS par superficie croissante et de créer deux colonnes supplémentaires à notre tableau avec les cumuls respectifs.

Figure 3.6
Courbe de Lorenz pour le Bas-Rhin

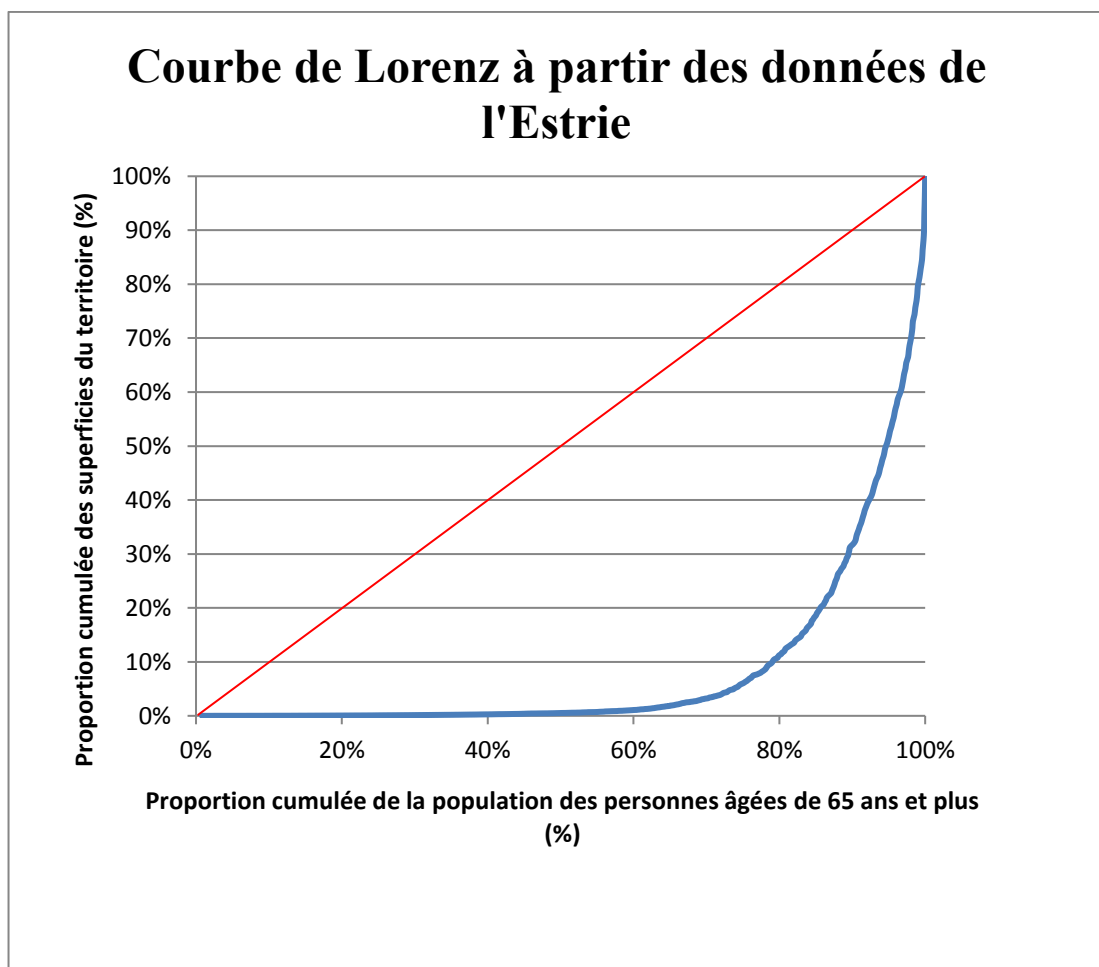


Courbe développée par l'auteur (2018)

On lit sur la courbe de la figure 3.6 que, dans le cas du Bas-Rhin et à partir de données issues du recensement de 2013, 48 % de la population des personnes âgées de 65 ans et plus résident sur 12,5 % du territoire. À titre d'information et sur la même proportion de territoire, la proportion de la population totale s'élève à 51 %, ce qui confirme le fait que les personnes âgées résident plus en zones rurales qu'en zone urbaine.

À titre de comparaison, en gardant la même méthodologie de calcul à partir des données de recensement Statcanada de 2011 concernant l'Estrie, nous constatons dans la figure 3.7 que la configuration particulière de ce territoire donne une forme très déformée de la courbe de Lorenz. Il y a en effet une très grande disparité quant à l'occupation du territoire : pour garder la comparaison avec le cas du Bas-Rhin évoqué ci-dessus, 81 % des personnes âgées de 65 ans et plus occupent 12,5 % du territoire de l'Estrie (50 % de cette population occupe 0,5 % du territoire, 66,6 % 2,3 %). Pour l'Estrie, cette répartition fortement concentrée de la population considérée posera des contraintes supplémentaires comme nous le verrons plus loin.

Figure 3.7
Courbe de Lorenz pour l'Estrie



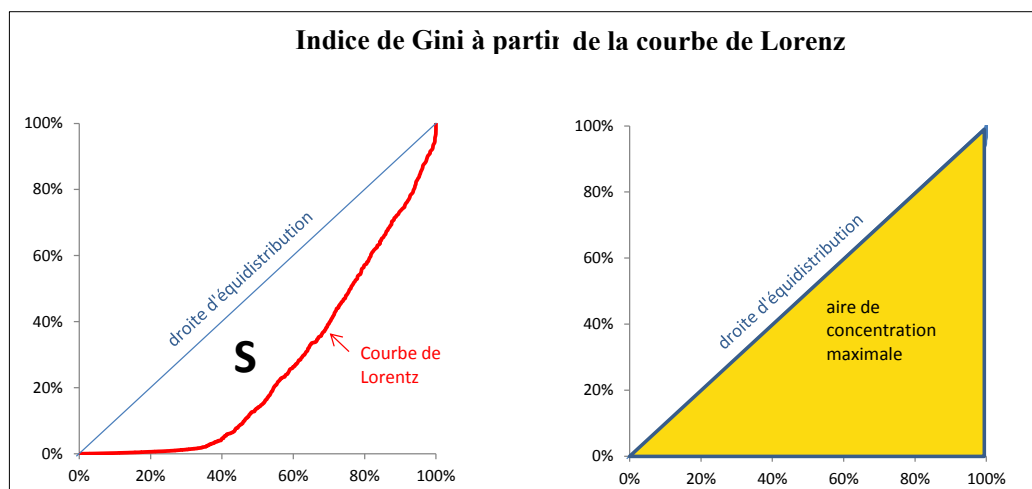
Courbe développée par l'auteur (2018)

3.2.3.2 *Indice de Gini*

Pour matérialiser cette “ruralité”, nous avons modifié l'indice d'inégalité de Gini pour en faire un indice de concentration urbaine (ou rurale) permettant la comparaison entre les territoires.

Pour mémoire, l'indice de Gini représente le ratio entre l'aire dite de concentration et l'aire de concentration maximale (figure 3.8). L'aire de concentration (notée S) se situe entre la courbe de Lorenz et la droite d'équidistribution. Cette droite d'équidistribution représente la position théorique de la courbe de Lorenz pour, dans notre cas d'interprétation territoriale, une répartition uniforme de la population (densité de population identique pour toutes les zones IRIS (Bas-Rhin) ou aires de diffusion (Estrie)). Par aire de concentration maximale, il faut l'entendre comme la configuration théorique où toute la population d'un territoire serait concentrée en un point unique. L'indice de Gini est donc le rapport entre ces deux surfaces.

Figure 3.8
Indice de Gini



Courbes dessinées par l'auteur (2018)

Par conséquent, l'indice de Gini est égal à :

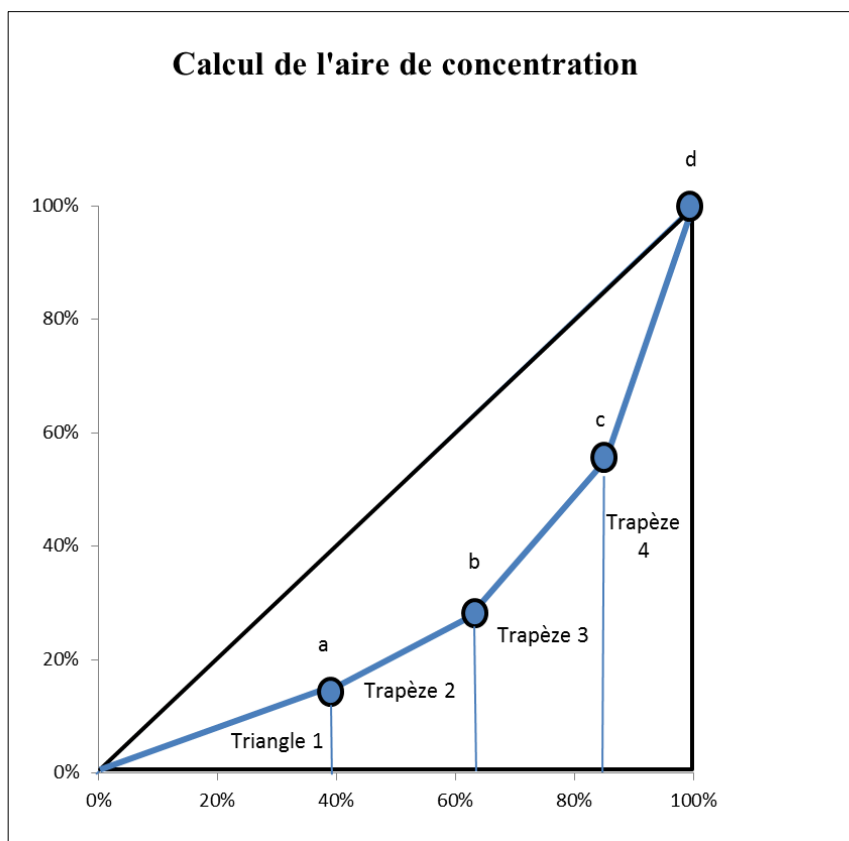
$$G = \frac{\text{aire de concentration } S}{\text{aire de concentration maximale}}$$

L'aire de concentration maximale a pour valeur 0,5 quelle que soit l'analyse considérée. En effet, les analyses étant normées à 100 % sur l'axe des abscisses et des ordonnées, l'aire de concentration maximale représente le triangle rectangle isocèle (en jaune sur la figure 3.8) inscrit dans ce carré de côté 1.

Nous trouverons la valeur de l'aire de concentration S en déduisant la surface sous la courbe de Lorenz que nous appellerons Q de l'aire de concentration maximale.

La valeur de Q sera la somme des triangles et trapèzes situés sous la courbe de Lorenz et dont l'alignement des sommets forme la courbe elle-même (voir le principe de calcul à partir de la figure 3.9).

Figure 3.9
Exemple simplifié de calcul de l'aire de concentration



Graphique réalisé par l'auteur (2018)

Pour la compréhension du calcul, nous avons simplifié la courbe de Lorenz formée à partir des points a, b, c et d de coordonnées (x_a, y_a) , (x_b, y_b) , (x_c, y_c) et (x_d, y_d) .

Aire du triangle n°1 du graphe ci-dessus est donnée par la formule :

$$Q1 = \frac{x_a \cdot y_a}{2}$$

Aires des trapèzes suivants sont données par la formule :

$$Q_i = \frac{(y_i + y_{i-1}) \cdot (x_i - x_{i-1})}{2}$$

Ainsi, comme l'origine a pour coordonnées $x_0 = y_0 = 0$:

$$Q = \sum_1^n Q_i = \frac{1}{2} \sum_1^n [(y_i + y_{i-1}) \cdot (x_i - x_{i-1})]$$

Q ne représentant que l'aire sous la courbe de Lorenz, il convient de la soustraire à l'aire de concentration maximale (valeur $\frac{1}{2}$).

L'aire de concentration est donc égale à :

$$\frac{1}{2} - Q = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \sum_1^n [(y_i + y_{i-1}) \cdot (x_i - x_{i-1})]$$

Ce qui donne pour l'indice de Gini G :

$$G = \frac{\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \sum_1^n [(y_i + y_{i-1}) \cdot (x_i - x_{i-1})]}{\frac{1}{2}}$$

$$G = 1 - \sum_1^n [(y_i + y_{i-1}) \cdot (x_i - x_{i-1})]$$

$$G = 1 - 2Q$$

Outre cette interprétation géométrique à partir de la courbe de Lorenz, il existe également, pour mémoire, un autre mode de calcul de l'indice de Gini basé cette fois sur la covariance entre, dans notre cas particulier, la superficie des zones IRIS (notée q), la distribution cumulée de ces superficies (notée $F(q)$) et la superficie moyenne (notée \bar{q}) :

$$G = Cov(q, F(q)) \frac{2}{\bar{q}}$$

À partir de la méthode graphique évoquée plus haut, en additionnant triangle et trapèzes, nous avons un indice de ruralité, basé sur l'indice de Gini, de 0,47 pour le Bas-Rhin et de 0,83 pour l'Estrée. Rappelons que notre indice de ruralité oscille entre une valeur égale à 1 quand toute la population considérée est concentrée en un seul point et 0 quand toute la population spécifiée est uniformément répartie sur le territoire étudié. Nous constatons donc que la population des personnes âgées de 65 ans et plus est beaucoup plus concentrée sur le territoire de l'Estrée que sur celui plus densément peuplé du Bas-Rhin. Cette disparité, supposée et recherchée dans notre étude, devrait nous aider à tester notre modèle de scénarios.

Après avoir précisé l'origine et les spécificités de nos données, les algorithmes et logiciels utilisés, voyons maintenant plus en détail comment les types d'analyses retenues vont nous permettre de répondre à notre question de recherche.

3.3 DÉMARCHE OPÉRATOIRE

Notre idée est de partir d'un territoire neutre, c'est-à-dire en faisant abstraction de l'existant. Il ne s'agit que d'une vue de l'esprit, théorique certes, mais le plus éloigné possible des contingences déjà retenues ou à venir. La vision stratégique de notre projet d'outil d'aide à la décision ne concerne plus le but à atteindre, mais l'esprit du

but à atteindre. C'est à cette condition, et uniquement à cette condition, que le modèle sera transposable, sachant que la méthodologie restera similaire.

La notion d'accessibilité reste néanmoins dans tous les cas de figure une donnée essentielle, car c'est elle qui révélera la notion d'équité entre les populations considérées et c'est sur elle que nous allons bâtir la démonstration de la pertinence de notre modèle. Plusieurs étapes sont nécessaires pour pouvoir établir certaines conclusions et comparer les résultats entre eux.

3.3.1 Étape 1

Nous rechercherons tout d'abord les portions de territoire du Bas-Rhin et de l'Estrée couvertes si nous retenons un, deux, trois puis quatre centres de santé principaux en fonction d'un rayon d'accessibilité donné. Nous avons précisé plus haut que le logiciel NetworkAnalyst® allait identifier parmi les ressources candidates issues du carroyage le ou les centres couvrant le maximum de demandes par minimisation d'impédance. Le logiciel va calculer, pour chaque ressource candidate, la somme des produits de la distance (par le réseau routier entre la ressource candidate et toutes les demandes incluses dans le rayon fixé par l'opérateur) par le nombre de personnes âgées de 65 ans et plus. Par distance, il faut comprendre que l'unité sera, dans le cas du Bas-Rhin, définie en mètres ou en minutes de trajet, ce qui permettra de confronter les deux séries d'analyses entre elles. Pour l'Estrée, nous n'utiliserons, pour les causes évoquées plus haut, que la distance métrique, mais la comparaison se fera cette fois-ci entre nos deux territoires. Nous avons donc, pour chaque ressource candidate, une impédance distance-nombre de personnes âgées de 65 ans et plus. Le logiciel ne retiendra que la, les deux, les trois ou les quatre ressources ayant les impédances les plus faibles. Le rayon d'accessibilité (évalué en mètres ou en minutes de trajet pour le Bas-Rhin) représente la deuxième variable de l'étude et nous pourrons alors établir le graphe d'une courbe reliant la proportion de personnes âgées de 65 ans et plus

couverte en fonction du rayon d'accessibilité. L'analyse de cette courbe devrait nous permettre de tirer quelques enseignements sur la répartition territoriale de notre population cible.

Pour synthétiser, nous avons donc effectué, pour chaque rayon d'accessibilité fixé, la recherche d'une ressource candidate; nous avons relevé alors le nombre de demandes satisfaites, c'est-à-dire le nombre de zones IRIS (Bas-Rhin) ou aires de distribution (Estrée) couvertes ainsi que le nombre de personnes âgées de 65 ans et plus correspondant (et accessoirement la superficie couverte). Nous répétons cette série d'analyses pour deux, trois puis quatre centres. Nous relançons ensuite ce protocole pour le rayon d'accessibilité non plus exprimé en mètres, mais cette fois-ci en minutes de trajet. Le graphe de la population touchée en fonction de ce rayon d'accessibilité va nous permettre de passer à la deuxième étape de notre calcul.

3.3.2 Étape 2

Nous savons que nos deux territoires de recherche ont des concentrations de population relativement opposées, comme l'a montré le coefficient de Gini modifié calculé plus haut. Nous avons déjà indiqué que, s'il y a des restrictions de quelque ordre que ce soit, celles-ci toucheront indirectement plutôt les populations rurales que les populations urbaines (au-delà de l'exode rural constaté depuis des décennies). Il s'agit de ne pas, par des actions de gestion raisonnée, amplifier voire accélérer un processus non désiré. C'est pourquoi, une des solutions possibles serait de proposer aux populations rurales une accessibilité aux soins proche de celle des populations urbaines. Nous avons alors décidé de nous intéresser prioritairement aux 10 % de la population non couverte dans les analyses de l'étape 1. Pour chacun des quatre cas de figure, de un à quatre centres principaux et qui à eux seuls draineront 90 % de notre population cible, nous retiendront la distance espace-temps relative à ce seuil. Nous établirons alors 4 scénarios relatifs aux zones IRIS ou aires de diffusions exclues de

ce seuil pour établir une couverture de ces territoires par des centres dont la taille sera nécessairement adaptée à un volume restreint de population cible. Ce souci d'équité pourrait rassurer les populations rurales, c'est-à-dire en leur permettant de conserver leur qualité de vie dans un environnement choisi et de ne pas les forcer collatéralement à migrer vers la ville à un âge avancé. Ces 10 % de population exclus vont devenir le sujet de traitement de l'étape 3.

3.3.3 Étape 3

Par abus de langage, nous opposerons la population cible des 10 % non couverts à celle des 90 % restant, c'est-à-dire en distinguant population rurale et population urbaine. Par abus de langage, nous tenons à préciser qu'il ne s'agit pas de définir, dans le cas présent, ce qui distingue le caractère urbain du caractère rural, mais plutôt de positionner le curseur à un endroit donné. Encore une fois, il ne s'agit pas de les opposer, car notre but est de proposer à la discussion une alternative de solutions en insistant sur l'équité de traitement (dans le sens *prise en charge*) de ces deux populations. Nous avons donc notre découpage du territoire en deux zones qualifiées d'urbaine et de rurale et nous allons réaliser, pour chacune des distances représentant un des quatre scénarios, une autre analyse par le logiciel NetworkAnalyst®. Il s'agit maintenant de minimiser les ressources sur les territoires définis comme ruraux. Toujours dans le souci d'équité évoqué plus haut, nous conserverons la même distance d'accessibilité comme variable prépondérante pour cette analyse. Le but n'est plus ici de couvrir le maximum de demandes (personnes âgées de 65 ans et plus) comme à l'étape 1, mais de couvrir tout le territoire dit rural avec le minimum de centres de santé. Ceux-ci concerneront forcément moins de patients potentiels, mais au prix d'une structure adaptée, répondront à ce souci d'équité entre patients (aussi contribuables par ailleurs). La discussion pourra alors s'engager, fonction de la répartition retenue pour chacun des quatre scénarios sur l'opportunité et la quantité de centres de santé appelés secondaires, mais essentiels au maintien de la qualité de vie des populations dites rurales.

Nous avons la chance, dans le cas du Bas-Rhin, de pouvoir réaliser une deuxième série d'analyses, non plus en utilisant la variable distance en mètres, mais en la remplaçant par la distance-temps en minutes, certainement plus proche de la réalité. Nous constaterons des variations entre les deux séries d'analyses, car le réseau autoroutier du Bas-Rhin modifie fortement les temps d'accès.

3.4 FIDÉLITÉ ET VALIDITÉ DE LA RECHERCHE

Il s'agit d'évaluer la robustesse de notre outil expérimental. Est-il fiable? Les résultats reflètent-ils notre souhait d'objectivité? C'est le questionnement que tout chercheur porte sur sa méthodologie pour garantir la robustesse de ses travaux. Selon Carole Drucker-Godard, Sylvie Ehlinger et Corinne Grenier (2014), dans un ouvrage collectif sous la direction de Raymond-Alain Thietart, celle-ci reposerait à la fois sur la validité et la fiabilité de notre recherche.

Il existe plusieurs types de validité. Yin (2014) considère trois types différents de validité : les validités externe, interne et la validité de construit. La validité de construit rassemble un ensemble de méthodes tendant à confirmer que le résultat obtenu correspond bien au construit qu'on souhaite mesurer. En d'autres termes, utilise-t-on bien le bon outil pour mesurer le concept étudié ? Le chercheur doit réaliser un faisceau d'actions pour obtenir la confirmation qu'il a bien identifié les concepts nécessaires à sa recherche. Drucker-Godard *et al.* (2014) nous rappelle de vérifier que le concept *opérationnalisé* reflète bien le concept théorique. Elle propose un traitement statistique dans le cas de recherches quantitatives. Nous avons effectivement plusieurs manières de mesurer les distances, mais nous savons qu'elles sont fortement corrélées entre elles (Salze *et al.*, 2011). La validité du construit semble acquise dans notre cas.

La validité interne consiste à s'assurer de la pertinence et de la cohérence interne des résultats obtenus (Drucker *et al.*, 2014, p. 312). N'y a-t-il pas d'explications rivales (parasites) à nos résultats? Il s'agit d'être vigilant sur les biais et de le rester tout le long de l'expérimentation (effets de maturation, de test, de contamination, etc., possibles en cours de route). Il faut réagir à chacun de ces biais, par exemple réduire la durée d'étude dans le cas d'un biais de maturation. Nous bénéficions de données, certes agrégées, mais de très grande qualité et le processus d'analyse et de traitement est clairement établi.

La validité externe concerne les possibilités de généralisation des résultats. Nous avons la chance grâce, aux performances informatiques, de ne pas travailler sur un échantillon de population, mais sur l'intégralité de la population de notre zone d'étude. De plus, nos personnes âgées étudiées sont directement liées à leur territoire. Ainsi la transférabilité des résultats n'est pas possible sur un autre territoire par exemple. Notre choix a été de choisir deux territoires pour tester le comportement des analyses réalisées en aval puis de les comparer entre elles.

La fiabilité de la recherche est une notion fondatrice dans la formation d'une communauté de pratiques pour les chercheurs. La connaissance progresse de manière incrémentale en s'appuyant sur des travaux antérieurs. Par définition, la fiabilité doit permettre à tout chercheur de répéter les mêmes opérations en obtenant les mêmes résultats (Drucker-Godard *et al.*, 2014, p. 316). Nos protocoles méthodologiques ont été clairement détaillés dans la section précédente et la fiabilité informatique ne fait que renforcer la fiabilité globale de notre recherche.

Quant à la validité des instruments de mesure, nous n'y sommes qu'indirectement concernés par les éventuelles approximations auto-générées concernant nos variables. Nos données étant agrégées pour des raisons de confidentialité, il y a une approximation de fait dès le départ, mais qui reste insignifiante par rapport à la masse

des données : il se produit un auto-lissage des variations grâce au volume des données traitées. Notre démarche suit un protocole quasi scientifique, mais il convient de garder à l'esprit que nos résultats sont au kilomètre près (en non au millimètre), et cette précision est largement suffisante pour nos analyses de scénarios d'implantation de centres de santé.

3.5 CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES

Notre outil devait initialement traiter les données *pathologiques* des personnes âgées de plus de 65 ans. Différents comités d'éthique ont été consultés à ce sujet au Québec, nous avons même suivi une formation spécifique du ministère de la Santé et des Services Sociaux du Québec sur les questions éthiques. Mais les difficultés étaient telles aussi bien côté français que québécois qu'il a fallu réorienter notre objet de recherche sur le traitement de l'accessibilité. Le jour où ces données seront disponibles, notre outil déjà prêt gagnera alors en sélectivité. À l'heure actuelle, notre recherche ne traite que des données quantitatives publiques qui ne posent pas de difficultés éthiques particulières. À ce titre, nous considérons avoir respecté l'intégrité des personnes liées à notre projet ainsi que l'intégrité des connaissances générées.

3.6 CONCLUSION DE CE CHAPITRE

Nous avons précisé dans ce chapitre notre conception épistémologique de la recherche. En partant d'une grille de lecture élaborée par les chercheurs Guba et Lincoln, nous sommes arrivés à la conclusion que notre paradigme serait post-positiviste, ce qui devrait éclairer le lecteur du présent rapport sur la formulation de nos résultats.

Nous avons ensuite présenté l'articulation de notre outil qui sera réalisée par trois étapes successives. Nous ne traitons que des données strictement quantitatives pour des résultats attendus et qui seront détaillés dans le chapitre suivant, partiellement qualitatifs. Nous comparerons les résultats issus de deux territoires ayant des répartitions de population diamétralement opposées.

Nous avons précisé pour finir la qualité et la fiabilité de nos résultats. La transférabilité de l'outil est importante et c'est même un des buts principaux de notre recherche. Les utilisations de cet outil d'aide à la décision peuvent être multiples : on peut imaginer l'outil utilisé par des sociétés d'assurance pour le calcul des primes en fonction de risques liés à l'éloignement des centres de santé; l'outil permet également la comptabilisation des exclus dans l'implantation d'un centre de service dédié à une certaine catégorie de population (personnes âgées dans notre cas d'étude), en fait toute application recensant les inclus ou les exclus de certains dispositifs. Les associations d'usagers pourraient aussi se saisir d'un tel outil pour avertir les administrations trop gestionnaires des dégâts qu'elles pourraient générer par telle ou telle disposition inadaptée. Nous ne voyons personnellement d'intérêt stratégique à notre démarche que si celle-ci est pérenne, c'est-à-dire profitable aux populations les plus vulnérables qui ne sont pas toujours les plus audibles; le long terme doit rester le seul but à rechercher dans la perspective d'un développement durable et harmonieux.

QUATRIÈME CHAPITRE

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Nous exposerons dans ce chapitre les résultats obtenus suivant la méthodologie en trois étapes décrite dans le chapitre précédent. Pour mémoire, nous rappellerons juste que cette méthodologie a été utilisée sur trois cas concrets à des fins d'analyse comparative qui seront développés en fin de chapitre, les calculs ont donc été réalisés parallèlement : a) sur le territoire du Bas-Rhin avec des mesures de distance en kilomètres, b) sur le territoire du Bas-Rhin avec des mesures de distance en minutes, c) le territoire de l'Estrée avec des mesures de distance en kilomètres.

4.1 ÉTAPE 1

Nous verrons dans les résultats détaillés ci-après que pour l'étude des trois territoires, nous avons réalisé la création de 138 cartes originales. Il y a eu de nombreux essais préliminaires pour ajuster les différents paramètres avant d'obtenir un résultat exploitable. De plus, les nombreuses saisies manuelles de paramètres pour la réalisation d'une seule carte nous ont obligés à procéder à double calcul pour chacune des 138 cartes et ainsi éliminer toute erreur de saisie. Comme nous le détaillerons plus loin, ce n'est, à ce stade de l'étude, pas les cartes en elles-mêmes qui sont intéressantes, mais leur évolution dynamique en fonction du paramètre distance ou distance/temps. En réduisant ce paramètre, nous verrons apparaître pour chaque territoire étudié avec une couverture par un seul centre, le foyer concentrant le plus grand nombre de personnes âgées de 65 ans et plus, et en négatif, les zones *a priori* non couvertes (point développé à l'étape 2). Nous reprenons la même méthodologie de calcul pour deux, trois puis quatre centres de santé et verrons selon toute logique apparaître deux, trois puis quatre foyers concentrant les personnes âgées de 65 ans et plus. Nous avons convenu de ne pas dépasser une couverture du territoire au-delà de

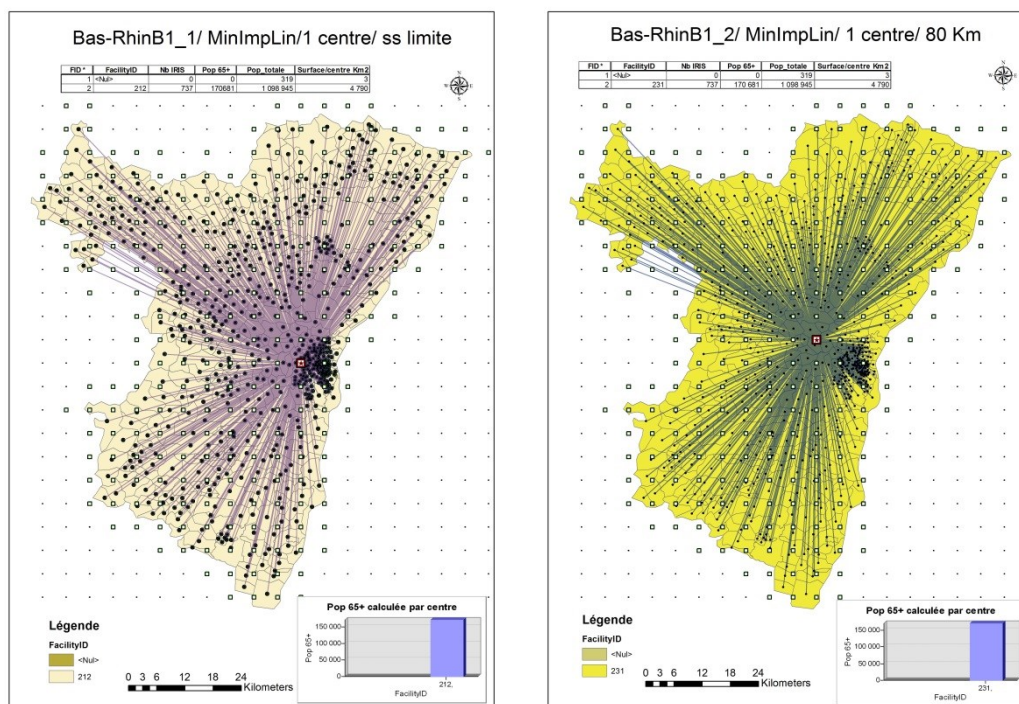
quatre centres pour conserver une réalité économique, car le nombre de personnes âgées par centre diminue rapidement quand la couverture d'un centre supplémentaire devient essentiellement rurale. Par contre, la méthode reste tout à fait opérationnelle et transposable pour l'analyse dans d'autres contextes et densités de population.

4.1.1 Territoire du Bas-Rhin avec une mesure en kilomètres

Nous avons décrit dans le chapitre 3 (paragraphe 3.2.1.4) comment nous avons inscrit la représentation cartographique du Bas-Rhin par carroyage dans une matrice 22x20, c'est-à-dire 440 carrés adjacents de 5 km de côté (figure 3.1). Le logiciel NetworkAnalyst® va considérer les 440 centroïdes de ces carrés comme des ressources candidates parmi lesquelles il devra choisir celle(s) qui satisfera(ont) les conditions demandées. Pour faciliter l'identification de ces ressources candidates sur les cartes, le logiciel a adopté une numérotation continue représentant le centroïde du premier carré en bas à gauche par le numéro 1 et le dernier centroïde en haut à droite par le numéro 440. Seules les ressources candidates situées sur l'emprise géographique du Bas-Rhin, respectivement de l'Estrée (ou au plus à 5 km d'un accès routier situé sur ces territoires), seront retenues pour les calculs.

Ainsi, à titre d'exemple, la ressource candidate (*facility ID*) retenue dans la première analyse (voir carte B1_1 située à gauche de la figure 4.1) porte le numéro 212, c'est-à-dire qu'elle se trouve sur la 11^e ligne et la 12^e colonne de notre matrice 22x20 (comptage commençant par le bas et à gauche).

Figure 4.1
Cartes Bas-Rhin 1 centre en km (sans limite à 80 km)



Cartes développées par l'auteur (2018)

Pour le Bas-Rhin avec une distance exprimée en kilomètres, nous avons réalisé 51 cartes, divisées en quatre groupes correspondant aux quatre scénarios définis. Pour apprécier la sélectivité de l'outil, il s'avère en effet nécessaire d'en varier les mesures, ce que nous avons fait en proposant la couverture territoriale des personnes de 65 ans et plus entre un, deux, trois et quatre centres de santé, représentant les quatre scénarios. Aussi, pour chacun d'eux, nous avons effectué plusieurs analyses en réduisant à chaque fois le rayon d'accessibilité, la première en n'imposant aucune distance limite (tout le territoire est couvert), la dernière avec une distance d'accessibilité par le réseau routier limitée à 10 km.

Nous constatons dans cette série de cartes l'absence de personnes âgées de 65 ans et plus sur cinq zones IRIS, unités de recensement retenues dans notre étude pour le Bas-Rhin. Trois de ces cinq zones sont totalement inhabitées; ces cinq zones sont situées sur le territoire de la commune de Strasbourg; il s'agit de :

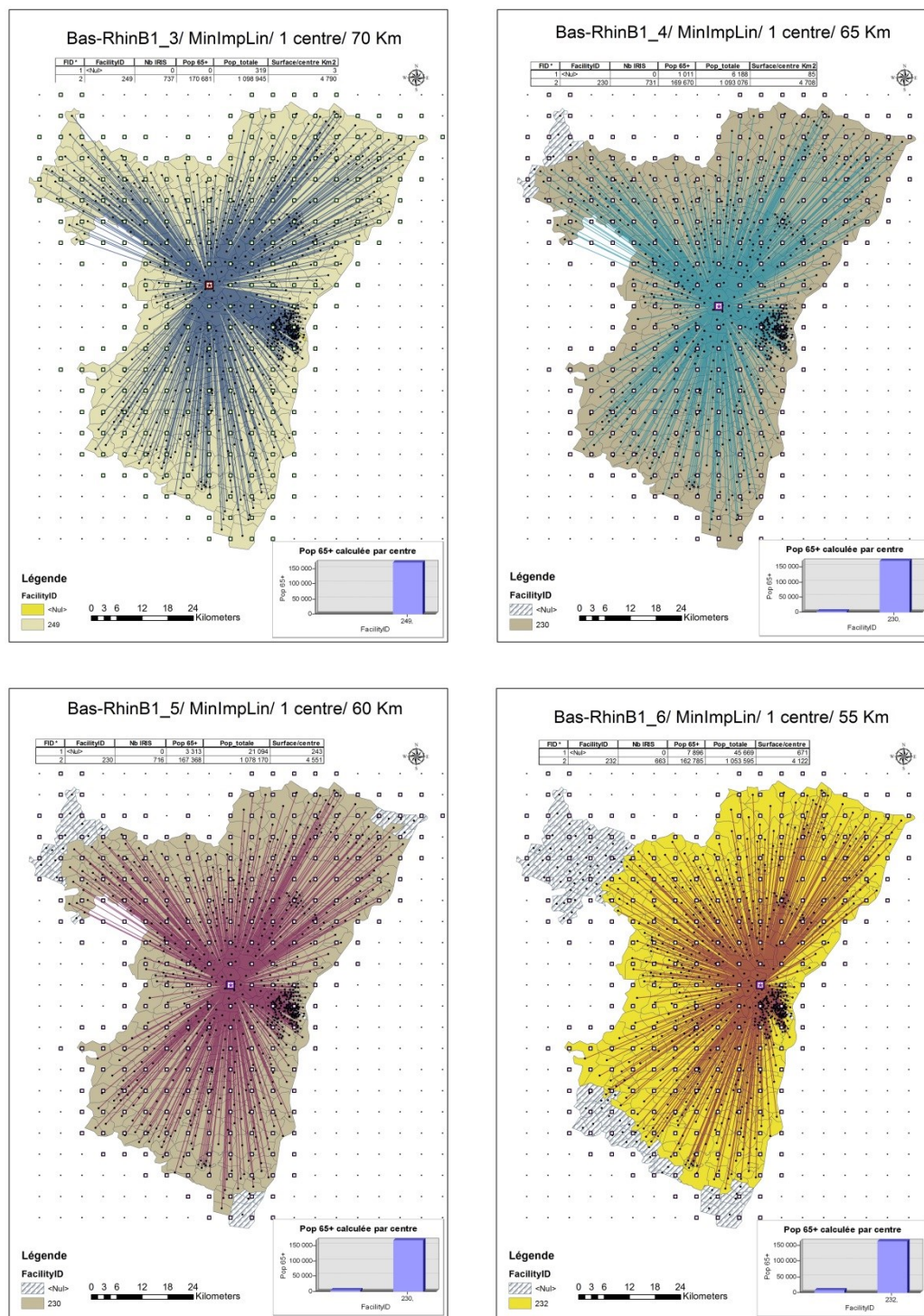
- a) la zone IRIS n°1706 intitulée « HautePierre Sud Ouest », sans aucune personne recensée (zone commerciale);
- b) la zone IRIS n°1604 intitulée « Koenigshoffen Ouest Nord Est », sans aucune personne recensée (zone industrielle);
- c) la zone IRIS n°2204 intitulée « Port du Rhin Centre », 19 personnes recensées, mais aucune de 65 ans ou plus (zone portuaire);
- d) la zone IRIS n°2305 intitulée « Neudorf Est Nord », sans aucune personne recensée (zone portuaire);
- e) la zone IRIS n°0501 intitulée « Kable Nord », 300 personnes recensées, mais aucune de 65 ans ou plus (jardins communautaires, complexe sportif, lycée Kléber, etc.).

Le premier scénario concerne l'étude d'un seul centre de santé devant couvrir le maximum de personnes âgées de 65 ans ou plus sur l'ensemble du territoire du Bas-Rhin avec un accès par le réseau routier limité à 80 km (carte B1_2 de la figure 4.1), puis limité à 70 km, 65 km, 60 km et 55 km (cartes B1_3 à B1_6 de la figure 4.2), puis limité de 50 km à 10 km par pas de 5 km (cartes B1_7 à B1_15 de la figure 4.3).

Fort logiquement, au fur et à mesure que la distance d'accès par le réseau routier diminue, le périmètre incluant le maximum de personnes âgées de 65 ans et plus se réduit et le foyer de la zone se rapproche des zones concernant le maximum de population et en particulier des zones concentrant le maximum de personnes âgées de 65 ans ou plus.

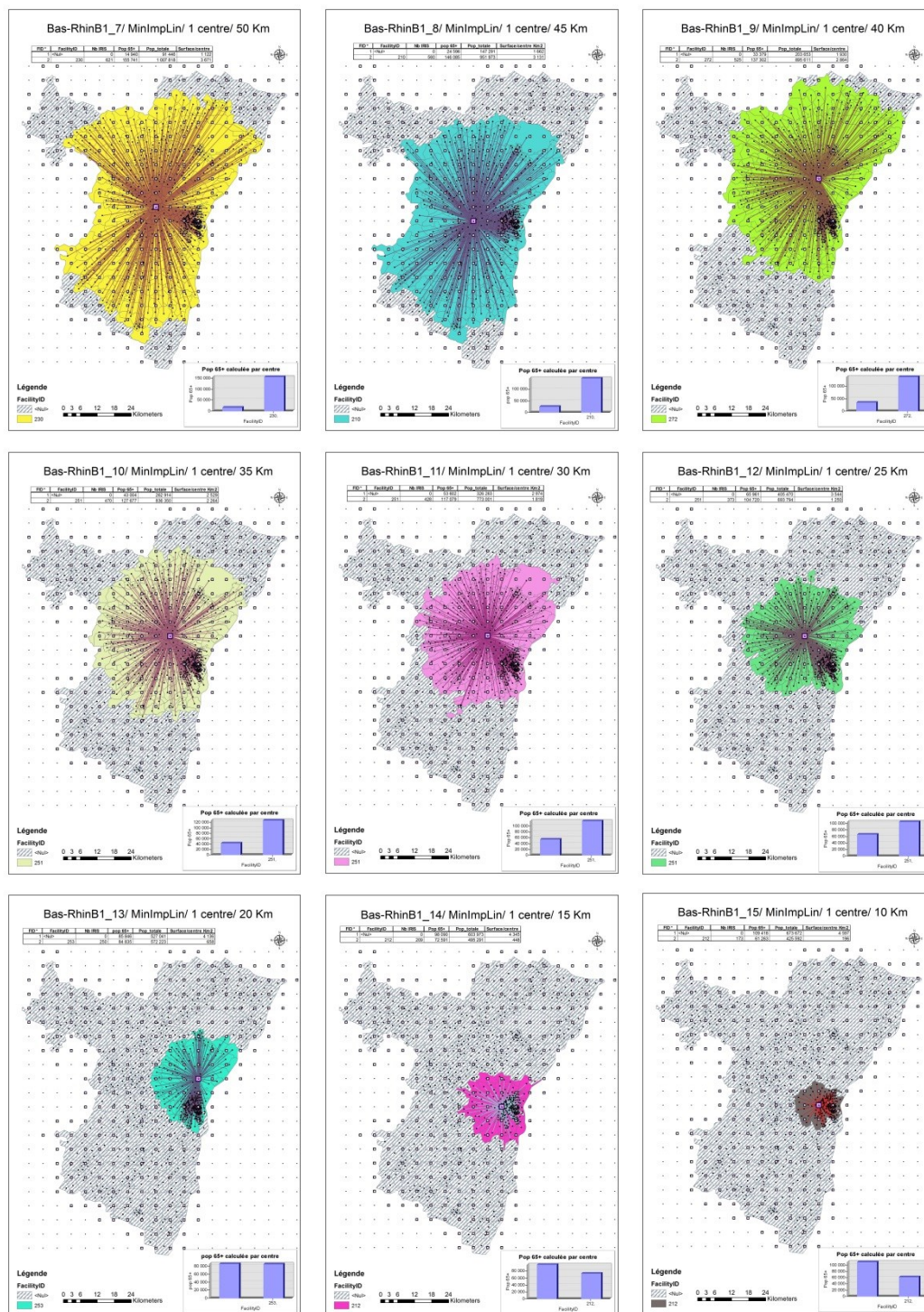
Il convient de rappeler que les lignes rectilignes reliant chaque zone IRIS retenue à un centre calculé par le logiciel ne représente pas la distance à vol d'oiseau, mais le fait que la demande concentrée sur le centroïde de la zone IRIS puisse atteindre la ressource indiquée par un trajet routier dont la distance est inférieure au maximum fixé pour chacune des cartes.

Figure 4.2
Cartes Bas-Rhin 1 centre en km (de 70 km à 55 km)



Cartes développées par l'auteur (2018)

Figure 4.3
Cartes Bas-Rhin 1 centre en km (de 50 km à 10 km)



Cartes développées par l'auteur (2018)

L'encart repris au bas et à droite de chaque carte reprend pour le centre de ressources calculé par le logiciel, la quantité de personnes âgées de 65 ans et plus, captée par ce centre, et en négatif, la quantité de cette même population non captée par aucun centre.

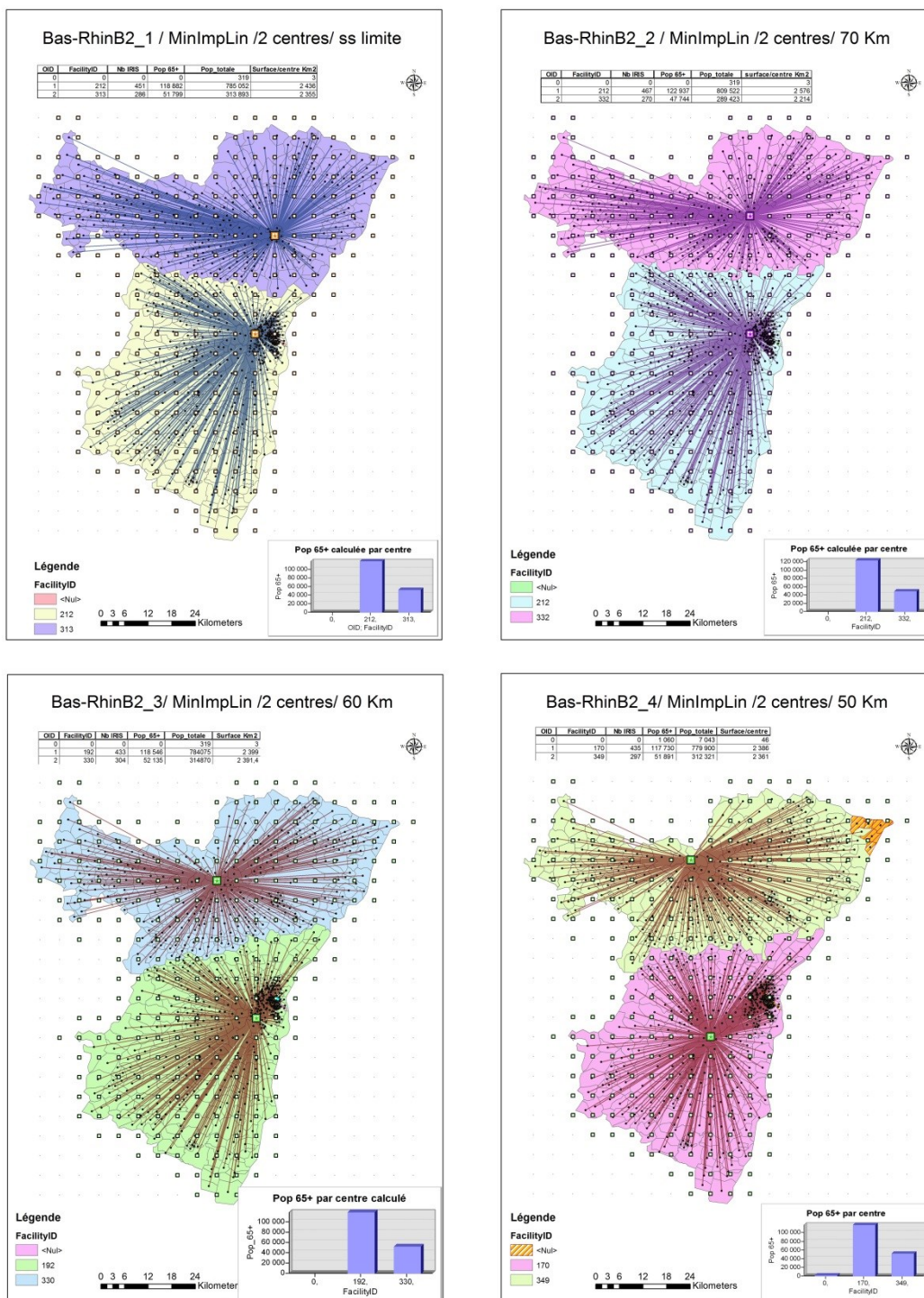
Le Bas-Rhin comptait 170 681 personnes âgées de 65 ans et plus dans le recensement repris dans cette étude (2011). Entre les cartes B1_4 et B1_15, la population concernée décroît régulièrement au fur et à mesure que le rayon retenu diminue de 65 km à 10 km. Ces chiffres sont tout à fait cohérents en soi, mais ce qui l'est moins, c'est que les cartes B1_1, B1_2 et B1_3 couvrent toutes les trois l'ensemble de la population cible.

En effet, nous retrouvons sur ces trois cartes la population de 170 681 répertoriée pour un seul centre de ressources; ce qui change, c'est la localisation de ce centre unique pour le Bas-Rhin, ce centre unique se déplaçant sur un axe du sud-est vers le nord-ouest du département. Plus précisément, en n'appliquant aucune limite de distance quant à l'accessibilité, le logiciel localise l'optimum sur le centre n°212 situé au nord-ouest de l'agglomération strasbourgeoise (voir carte B1_1 dans la figure 4.1). En appliquant ensuite une limite de 80 km sur l'accessibilité, c'est le centre de ressources n°231 qui est calculé par le logiciel : l'emplacement calculé s'est donc déplacé sur l'axe susmentionné de 7 km environ (hypoténuse d'un carré de 5 km de côté). En poursuivant avec la même logique, nous retrouvons, en adoptant une limite d'accessibilité fixée à 70 km par le réseau routier, toujours l'intégralité de la population cible touchée, mais cette fois avec un centre de ressources s'étant encore déplacé de 11 km environ vers le nord-ouest (hypoténuse d'un triangle rectangle de 5 et 10 km de côté). Ce déplacement reste toutefois tout à fait cohérent avec la méthode de calcul du logiciel NetworkAnalyst® décrite au paragraphe 3.2.2.2 : pour trouver le centre de ressource optimal, il s'agit de minimiser la somme des distances des demandes (centroïde des zones IRIS) pondérées par leurs effectifs de population-cible. Il est donc tout à fait logique de voir un centre de ressources pour la carte B1_1

se rapprocher du grand centre urbain départemental qu'est Strasbourg, car le nombre de personnes âgées de 65 ans et plus primera sur la distance de quelques personnes seulement, mais très éloignées du centre-ville; pour la carte B1_3 (figure 4.2), le rayon maximum d'accessibilité s'est réduit à 70 km, ce qui a occasionné un déplacement du centre calculé de plus de 18 km avec la carte précédente : ce point nous interrogera sur la notion d'équité d'accessibilité, point évoqué à la fin de ce chapitre.

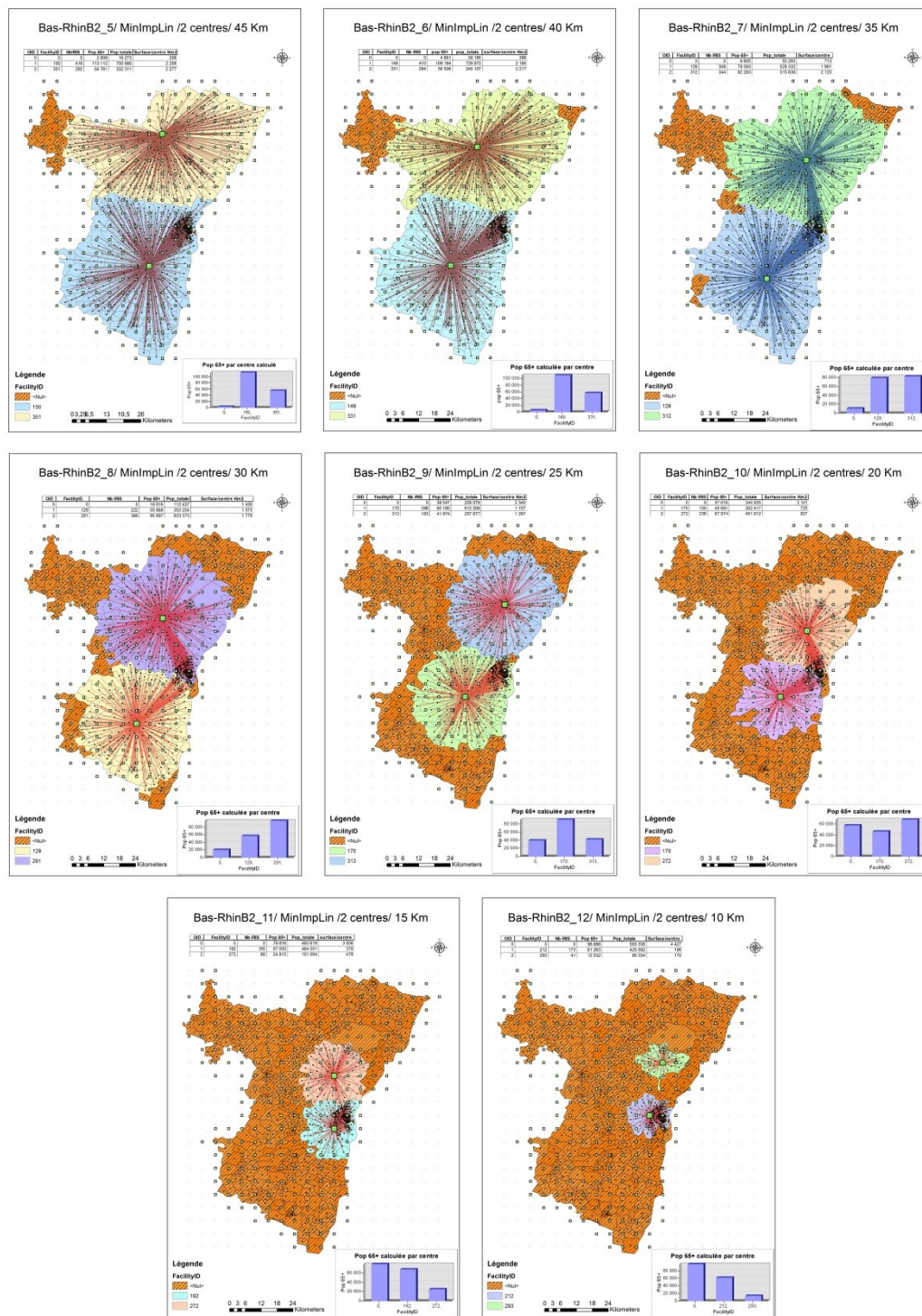
Nous avons repris le même protocole d'analyse, mais cette fois-ci pour le deuxième scénario avec deux centres de santé retenus parmi les 440 possibles. Les figures 4.4 et 4.5 reprennent sous forme de cartes les résultats calculés par le logiciel NetworkAnalyst[®]. Ici aussi, on peut constater au fil des cartes B2_1 à B2_12 un déplacement géographique des centres ressources pour finalement se concentrer sur les foyers concentrant le plus de personnes âgées de 65 ans et plus.

Figure 4.4
Cartes Bas-Rhin 2 centres en km (de sans limite à 50 km)



Cartes développées par l'auteur (2018)

Figure 4.5
Cartes Bas-Rhin 2 centres en km (de 45 km à 10 km)



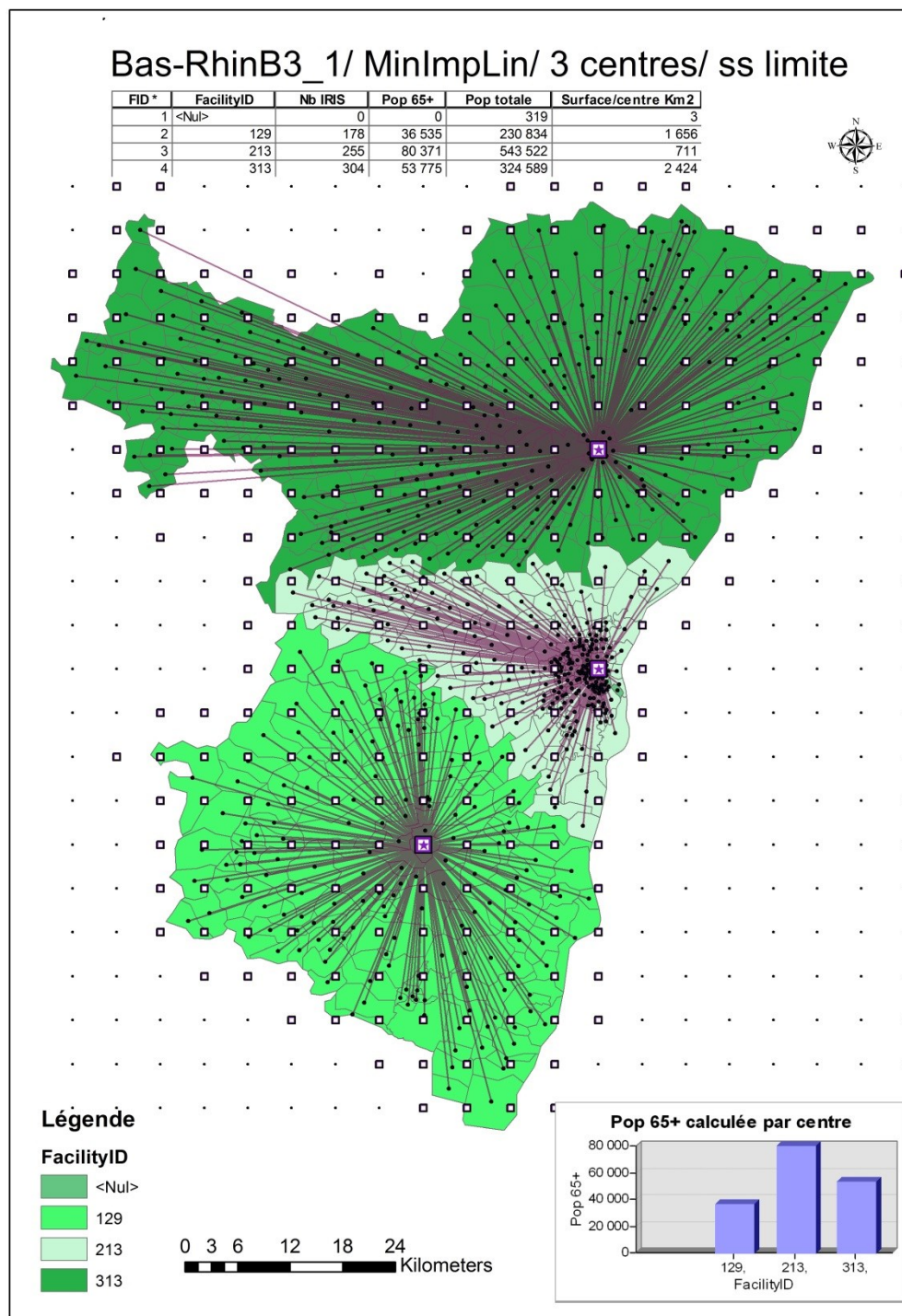
Cartes développées par l'auteur (2018)

On remarque également une nette division du territoire en deux secteurs (sud et nord), quelque-soit le rayon d'accessibilité retenu; rappelons que l'Alsace est en partie une plaine d'effondrement au milieu de laquelle coule le fleuve du Rhin selon un axe sud-nord, le Rhin marquant ici la frontière entre territoires français et allemand. La partie ouest du département du Bas-Rhin est bordée par le massif montagneux des Vosges, zones nettement moins peuplées que la plaine alsacienne comme nous le verrons plus loin dans l'étude.

Rappelons à nouveau pour une meilleure compréhension des cartes que les lignes radiales reliant les centroïdes des zones IRIS couvertes à leur centre ressource respectif ne sont qu'une matérialisation théorique de ce lien; en réalité, c'est bien un trajet routier dont la mesure est exprimée en kilomètres qui est calculée par le logiciel et qui relie les deux extrémités de ces lignes, une demande concentrée sur le centroïde de sa zone IRIS à une extrémité et le centre ressource calculé à l'autre.

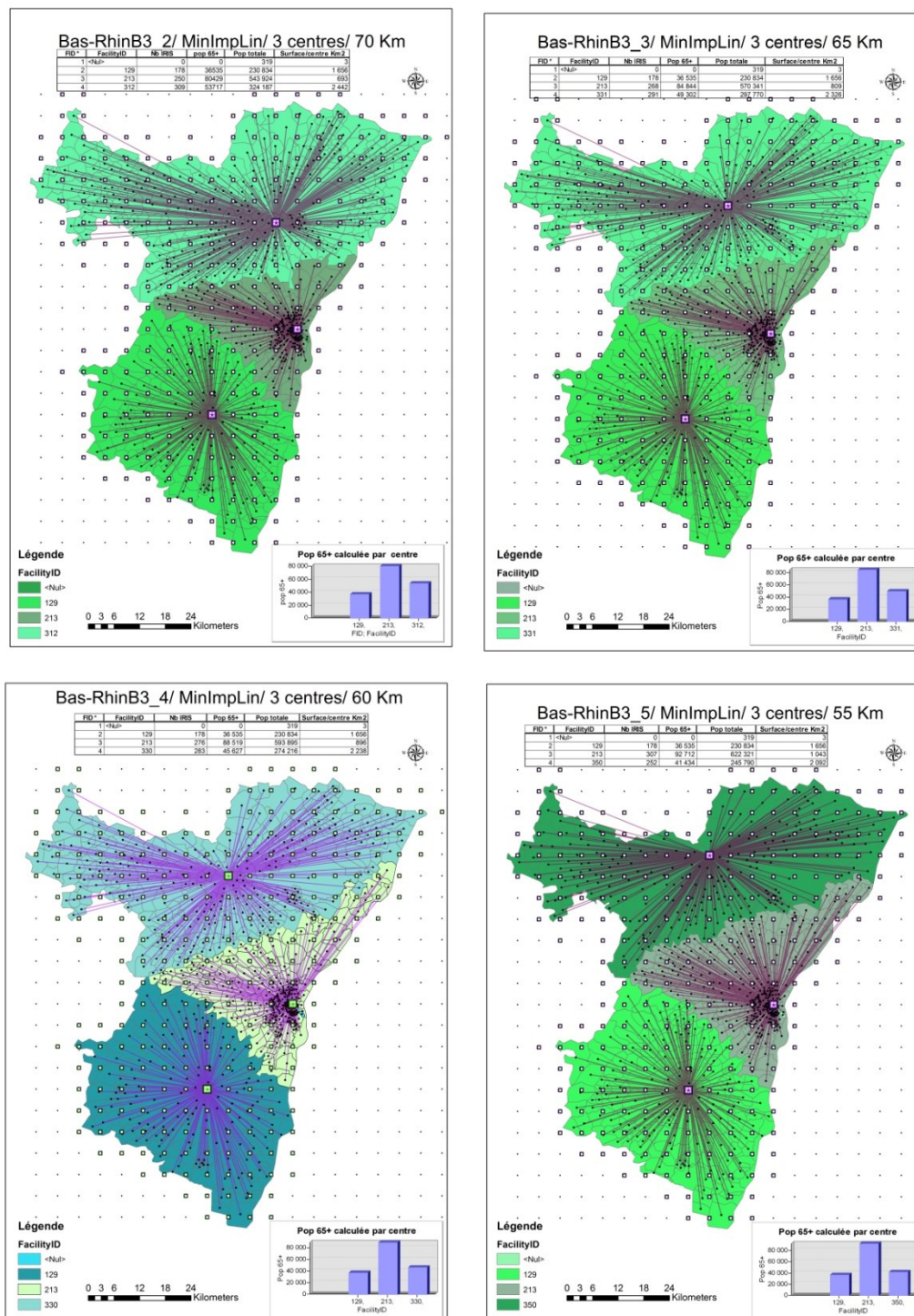
Nous répétons le même protocole d'analyse pour trois centres de ressources (voir les figures 4.6, 4.7 et 4.8) puis une dernière batterie de cartes, mais cette fois-ci pour quatre centres (voir les figures 4.9 et 4.10).

Figure 4.6
Carte Bas-Rhin 3 centres en km (sans limite de distance)



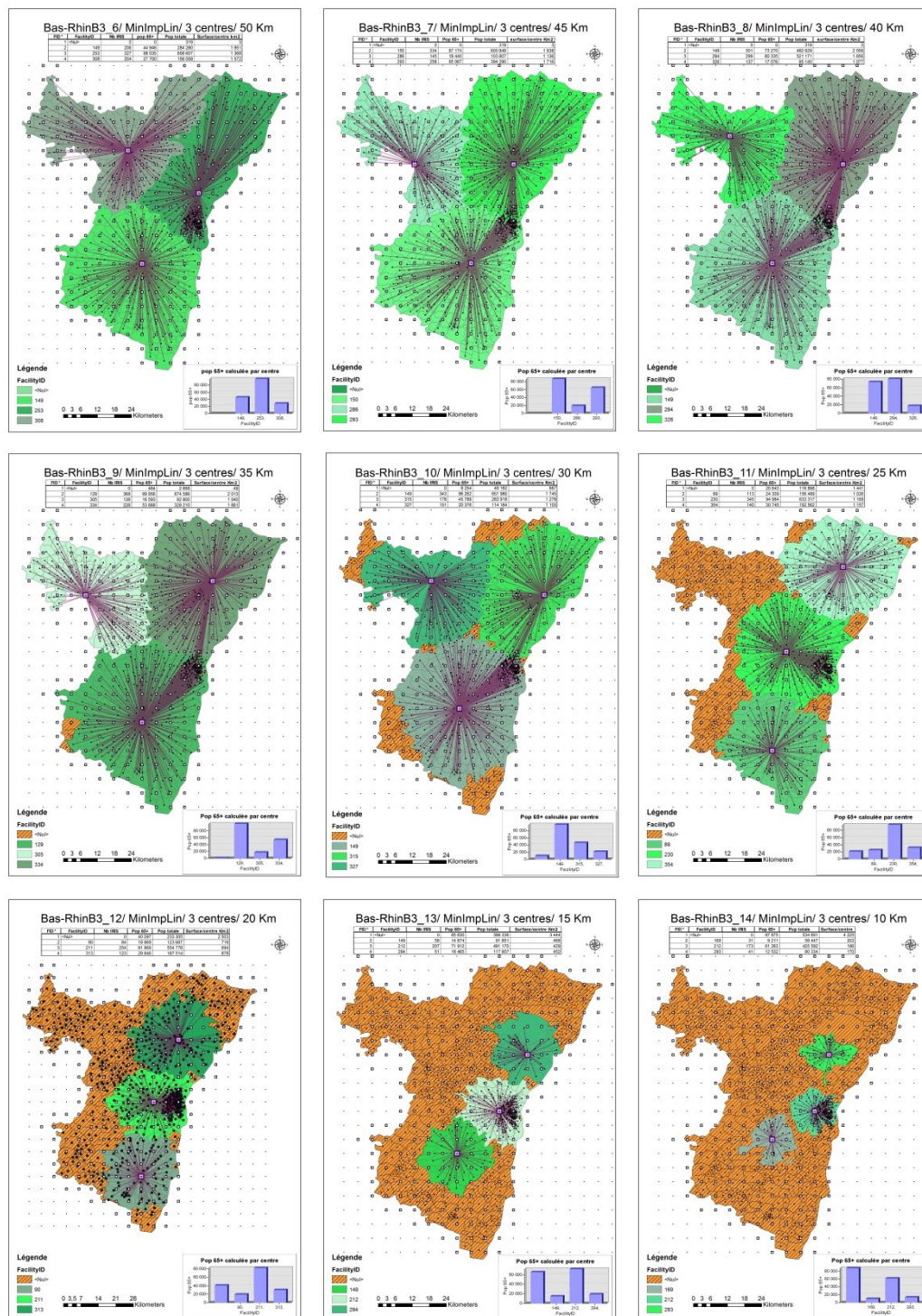
Carte développée par l'auteur (2018)

Figure 4.7
Cartes Bas-Rhin 3 centres en km (de 70 km à 50 km)



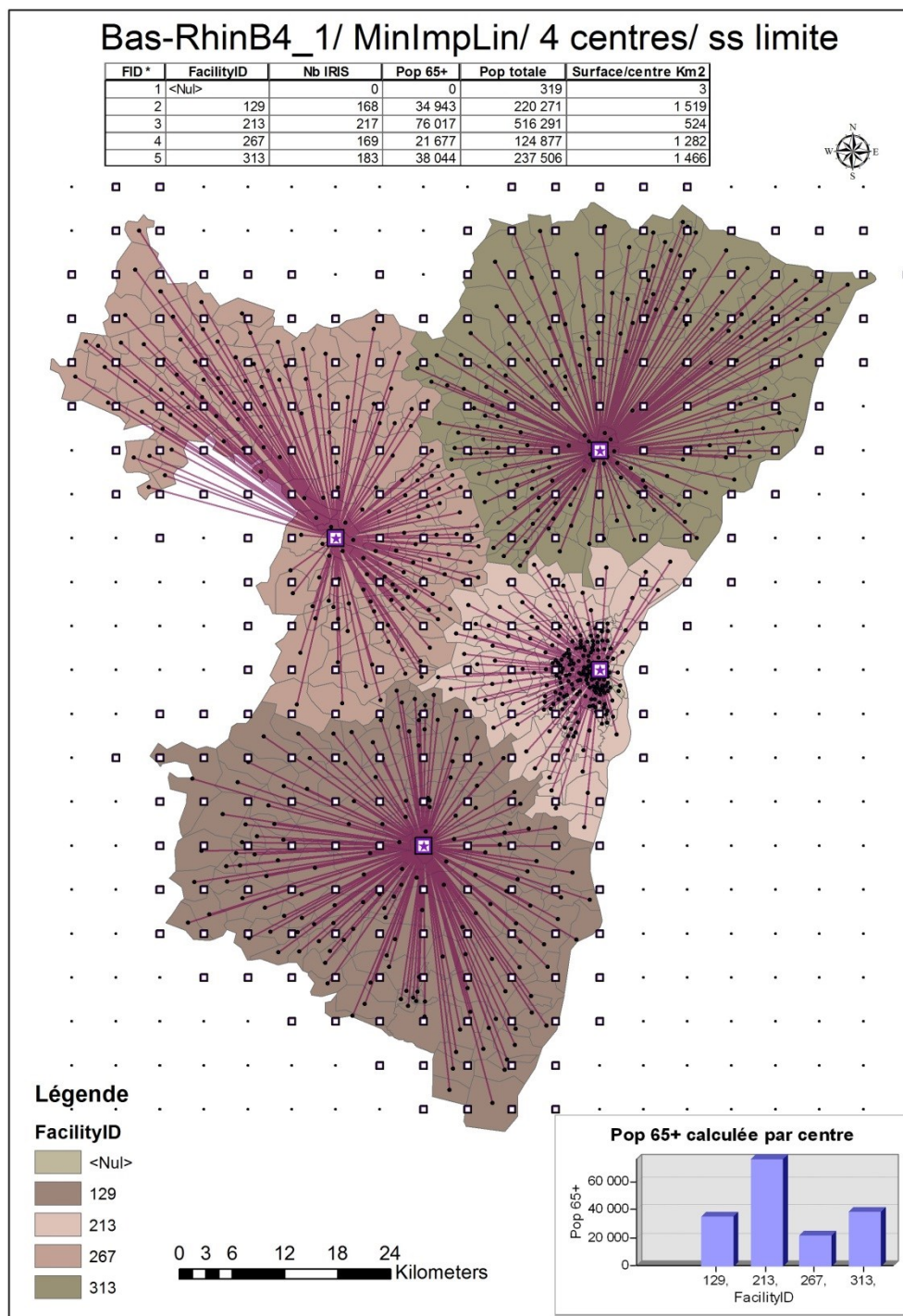
Cartes développées par l'auteur (2018)

Figure 4.8
Cartes Bas-Rhin 3 centres en km (de 50 km à 10 km)



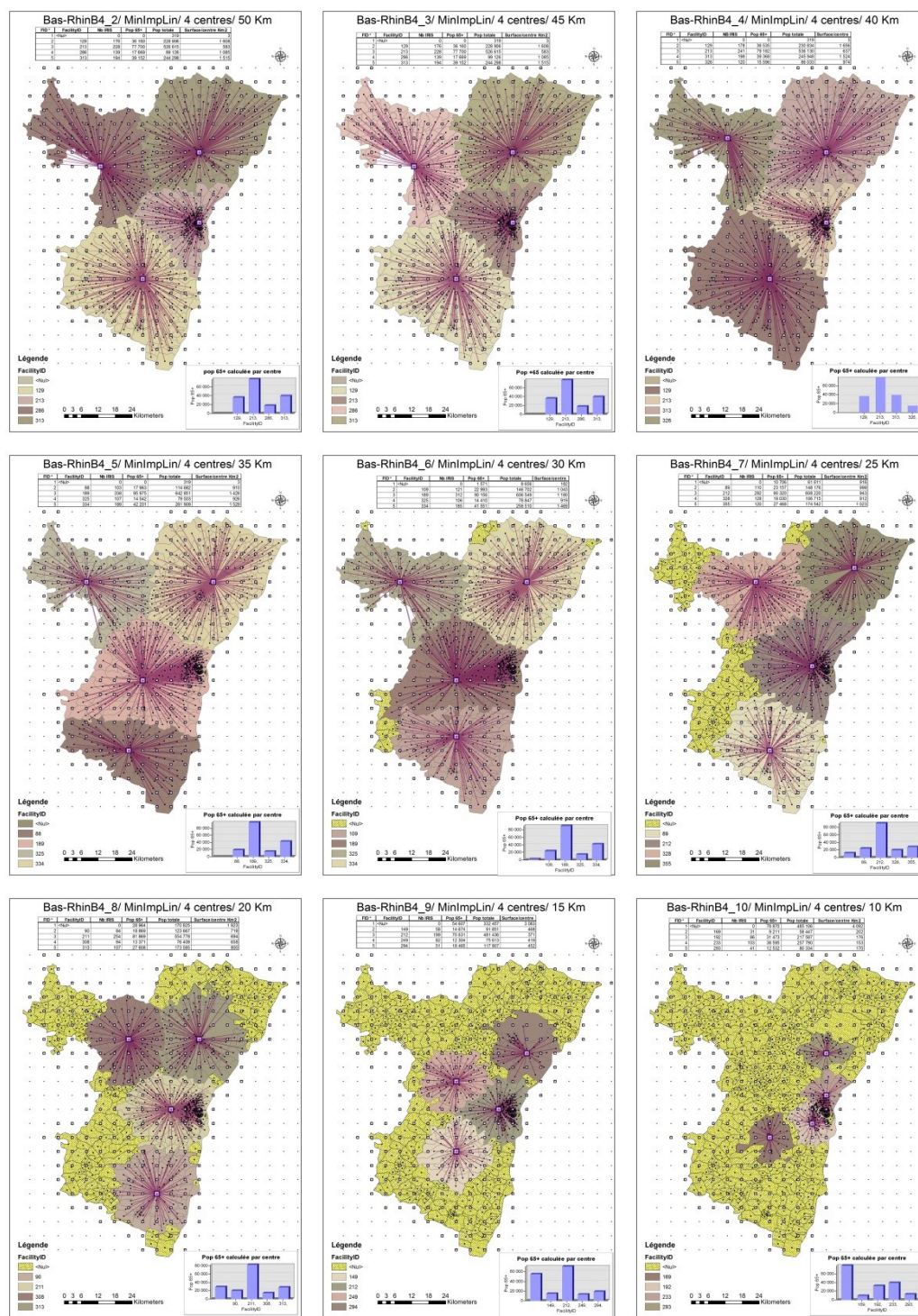
Cartes développées par l'auteur (2018)

Figure 4.9
Carte Bas-Rhin 4 centres en km (sans limite de distance)



Carte développée par l'auteur (2018)

Figure 4.10
Cartes Bas-Rhin 4 centres en km (de 50 km à 10 km)



Cartes développées par l'auteur (2018)

Les résultats des quatre analyses précédentes sont repris dans un tableau récapitulatif (tableau 4.1). Y sont notamment repris les populations de personnes âgées de 65 ans et plus pour chacun des centres calculés, ainsi que les populations n'ayant pas accès avec le paramètre fixé (rayon kilométrique décroissant).

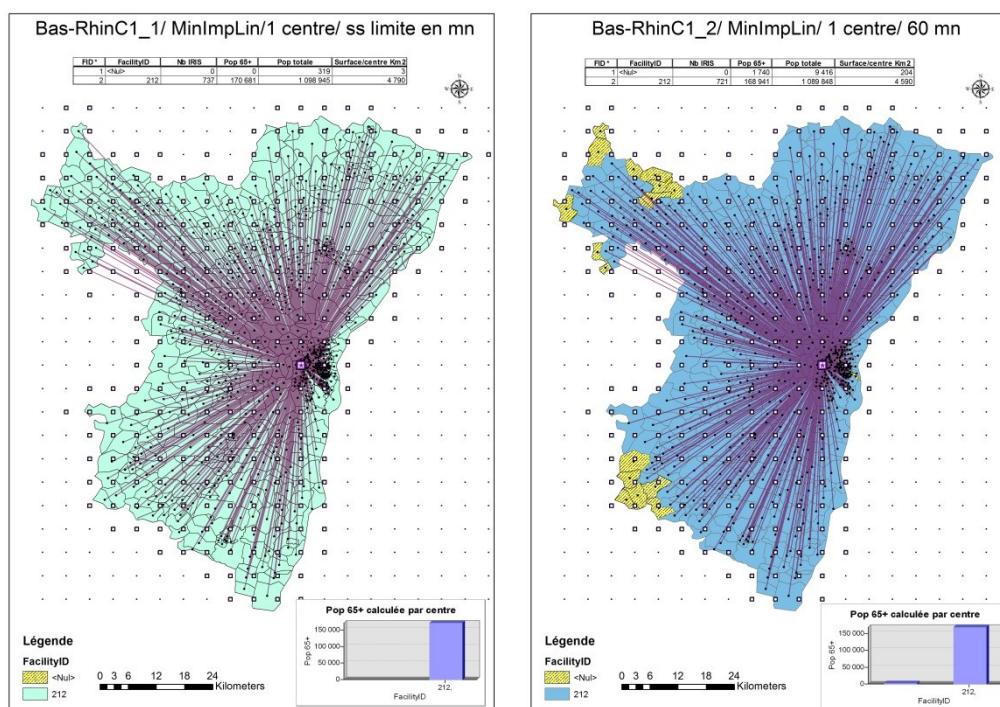
Tableau 4.1
Tableau de synthèse des résultats pour le Bas-Rhin (distance mesurée en km)

1 centre						2 centres						3 centres						4 centres							
Rayon maxi en kilomètres						Rayon maxi en kilomètres						Rayon maxi en kilomètres						Rayon maxi en kilomètres							
Référence carte						Référence carte						Référence carte						Référence carte							
N° de centre						N° de centre						N° de centre						N° de centre							
Nb de zones IRIS desservies						Nb de zones IRIS desservies						Nb de zones IRIS desservies						Nb de zones IRIS desservies							
Population 65+						Population 65+						Population 65+						Population 65+							
Population totale						Population totale						Population totale						Population totale							
Surface desservie par centre Km2						Surface desservie par centre Km2						Surface desservie par centre Km2						Surface desservie par centre Km2							
Sans limite	B1 1	0	0	0	319	3	B2 1	0	0	0	319	3	B3 1	0	0	0	319	3	B4 1	0	0	0	319	3	
	212	737	170 681	1 098 945	4 790	212	451	118 882	785 052	2 436	212	467	122 937	809 522	2 576	129	178	36 535	230 834	1 656	129	176	36 160	228 906	1 608
						313	286	51 799	313 893	2 355	332	270	47 744	289 423	2 214	213	255	80 371	543 522	711	213	228	77 700	526 615	583
																	313	304	53 775	324 589	2 424	267	169	21 677	124 877
80	B1 2	0	0	0	319	3	B2 2	0	0	0	319	3	B3 2	0	0	0	319	3	B4 2	0	0	0	319	3	
	231	737	170 681	1 098 945	4 790	212	467	122 937	809 522	2 576	129	178	36 535	230 834	1 656	129	176	36 535	230 834	1 656	129	176	36 160	228 906	1 608
						332	270	47 744	289 423	2 214	213	250	80 429	543 924	693	213	228	77 700	526 615	583	213	228	77 700	526 615	583
												312	309	53 717	324 187	2 442	286	139	17 669	99 126	1 085	286	139	17 669	99 126
70	B1 3	0	0	0	319	3	B2 3	0	0	0	319	3	B3 3	0	0	0	319	3	B4 3	0	0	0	319	3	
	249	737	170 681	1 098 945	4 790	192	433	118 546	784 075	2 399	129	178	36 535	230 834	1 656	129	176	36 535	230 834	1 656	129	176	36 160	228 906	1 608
						330	304	52 135	314 870	2 391	213	268	84 844	570 341	809	213	228	77 700	526 615	583	213	228	77 700	526 615	583
												331	291	49 302	297 770	2 326	286	139	17 669	99 126	1 085	286	139	17 669	99 126
65	B1 4	0	0	1 011	6 188	85	B2 4	0	0	1 060	7 043	46	B3 4	0	0	0	319	3	B4 4	0	0	0	319	3	
	230	731	169 670	1 093 076	4 708	170	435	117 730	779 900	2 386	129	178	36 535	230 834	1 656	129	178	36 535	230 834	1 656	129	178	36 535	230 834	1 656
						349	297	51 891	312 321	2 361	213	268	84 844	570 341	809	213	241	79 182	536 130	637	213	241	79 182	536 130	637
												331	291	49 302	297 770	2 326	313	198	39 368	245 948	1 524	313	198	39 368	245 948
60	B1 5	0	0	3 313	21 094	243	B2 5	0	0	2 808	16 273	258	B3 5	0	0	0	319	3	B4 5	0	0	0	319	3	
	230	716	167 368	1 078 170	4 551	150	418	113 112	750 680	2 258	129	178	36 535	230 834	1 656	88	103	17 963	114 682	910	88	103	17 963	114 682	910
						351	292	54 761	332 311	2 277	213	307	92 712	622 321	1 043	189	338	95 975	642 851	1 426	189	338	95 975	642 851	1 426
												350	252	41 434	245 790	2 092	325	107	14 542	79 503	926	325	107	14 542	79 503
55	B1 6	0	0	7 896	45 669	671	B2 6	0	0	4 991	29 185	386	B3 6	0	0	0	319	3	B4 6	0	0	1 571	8 656	182	
	232	663	162 785	1 053 595	4 122	149	410	109 184	729 972	2 190	149	206	44 946	284 280	1 851	109	121	22 993	146 702	1 043	109	121	22 993	146 702	1 043
						331	284	56 506	340 107	2 217	253	327	98 035	658 607	1 368	189	312	90 156	606 549	1 180	189	312	90 156	606 549	1 180
												308	204	27 700	156 058	1 572	325	106	14 410	78 847	919	325	106	14 410	78 847
50	B1 7	0	0	14 940	91 446	1 122	B2 7	0	0	9 805	55 293	713	B3 7	0	0	0	319	3	B4 7	0	0	10 706	61 611	916	
	230	621	155 741	1 007 818	3 671	129	308	78 593	528 332	1 961	150	334	87 174	600 848	1 938	89	110	23 157	148 176	999	89	110	23 157	148 176	999
						312	344	82 283	515 639	2 120	286	145	18 440	103 807	1 136	212	292	90 320	608 220	943	212	292	90 320	608 220	943
												293	258	65 067	394 290	1 716	355	120	27 468	174 542	1 023	355	120	27 468	174 542
45	B1 8	0	0	24 596	147 291	1 662	B2 8	0	0	18 916	112 437	1 439	B3 8	0	0	0	319	3	B4 8	0	0	28 964	170 825	1 923	
	210	560	146 085	951 973	3 131	129	222	55 868	353 254	1 575	149	301	73 270	482 629	2 058	90	84	18 869	123 667	719	90	84	18 869	123 667	719
						291	366	95 897	633 573	1 779	294	299	80 335	521 171	1 656	211	254	81 869	554 778	694	211	254	81 869	554 778	694
												326	137	17 076	95 145	1 077	308	94	13 371	76 409	658	308	94	13 371	76 409
40	B1 9	0	0	33 379	203 653	1 930	B2 9	0	0	38 547	229 079	2 340	B3 9	0	0	464	2 668	49	B4 9	0	0	54 607	332 457	3 083	
	272	525	137 302	895 611	2 864	170	296	90 160	612 508	1 157	129	368	99 956	674 586	2 013	149	58	14 674	91 851	468	149	58	14 674	91 851	468
						313	183	41 974	257 677	1 297	305	138	16 593	92 800	1 040	212	199	70 631	481 436	371	212	199	70 631	481 436	371
												334	228	53 668	329 210	1 691	249	82	12 304	75 613	419	249	82	12 304	75 613
35	B1 10	0	0	43 004	262 914	2 529	B2 10	0	0	57 016	344 935	3 141	B3 10	0	0	8 254	49 182	667	B4 10	0	0	78 870	485 106	4 092	
	251	470	127 677	836 350	2 264	170	150	45 691	302 417	725	149	343	96 262	651 980	1 745	169	31	9 211	58 447	202	169	31	9 211	58 447	202
						272	236	67 974	451 912	927	315	178	45 789	283 918	1 278	192	86	31 473	217 587	176	192	86	31 473	217 587	176
												327	151	20 376	114 184	1 103	233	103	38 595	257 790	153	233	103	38 595	257 790
30	B1 11	0	0	53 602	326 263	2 974	B2 11	0	0	78 816	483 619	3 936	B3 11	0	0	20 643	116 896	1 441	B4 11	0	0	84 844	570 341	809	
	251	428	117 079	773 001	1 819	192	195	67 050	464 551	378	89	113	24 309	156 489	1 026	149	58	14 674	91 851	468	149	58	14 674	91 851	468
						272	88	24 815	151 094	479	230	345	94 984	633 317	1 169	212	199	70 631	481 436	371	212	199	70 631	481 436	371
												354	140	30 745	192 862	1 157	249	82	12 304	75 613	419	249	82	12 304	75 613
25	B1 12	0	0	65 961	405 470	3 544	B2 12	0	0	96 886	593 338	4 427	B3 12	0	0	40 097	233 305	2 503	B4 12	0	0	78 870	485 106	4 092	
	251	373	104 720	693 794	1 250	212	173	61 263	425 592	196	90	84	18 869	123 667	719	169	31	9 211	58 447	202	169	31	9 211	58 447	202
						293	41	12 532	80 334	170	211	254	81 869	554 778	694	192	86	31 473	217 587	176	192	86	31 473	217 587	176
												313	123	29 846	187 514	878	233	103	38 595	257 790	153	233	103	38 595	257 790
20	B1 13	0	0	85 846	527 041	4 136	B2 13	0	0	65 630	398 336	3 444	B3 13	0	0	65 630	398 336	3 444	B4 13	0	0	84 844	570 341	809	
	253	250	84 835	572 223	658	149	58	14 674	91 851	468	149	58	14 674	91 851	468	149	58	14 674	91 851	468	149	58	14 674	91 851	468
						212	207	71 912	491 170	429	212	207	71 912	491 170	429	212	207	71 912	491 170	429	212	207	71 912	491 170	429
												294	51	18 465	117 907	452	294	51	18 465	117 907	452	294	51	18 465	117 907
15	B1 14	0	0	98 090	603 973	4 345	B2 14	0	0	87 675	534 891	4 225	B3 14	0	0	87 675	534 891	4 225	B4 14	0	0	98 090	603 973	4 345	
	212	209	72 591	495 291	448	169	31	9 211	58 447	202	169	31	9 211	58 447	202	169	31	9 211	58 447	202	169	31	9 211	58 447	202
						212	173	61 263	425 592	196	212	173	61 263	425 592	196	212	173	61 263	425 592	196	212	173	61 263	425 592	196
												293	41	12 532	80 334	170	293	41	12 532	80 334	170	293	41	12 532	80 334
10	B1 15	0																							

4.1.2 Territoire du Bas-Rhin avec une mesure en minutes

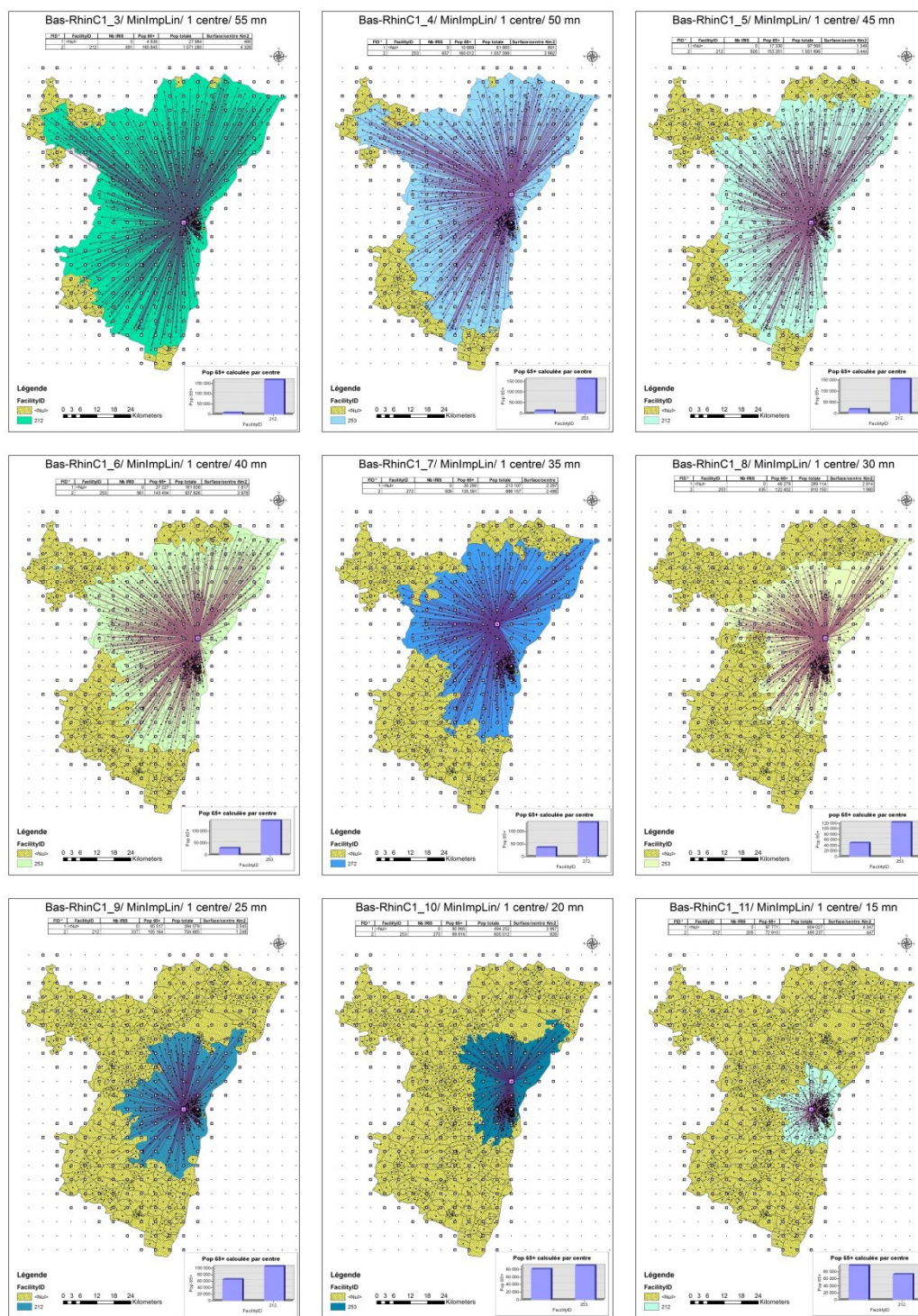
Dans cette deuxième série d'analyses, la méthodologie de calcul reste la même, mais cette fois avec une distance exprimée en minutes de trajet. Ce qui change, c'est que nous partons de l'optimisation d'un trajet reliant demande et offre exprimé cette fois-ci en minutes. Comme exposé au paragraphe 3.2.1.5, ceci a été possible grâce aux travaux du Professeur Christophe Enaux et de ses équipes qui ont attribué manuellement à chacun des 49 938 segments routiers situés sur le territoire du Bas-Rhin une vitesse moyenne de circulation. Il s'agit bien évidemment seulement de vitesses moyennes prenant en compte la configuration et la situation de chaque segment, mais sans y intégrer d'éventuels aléas (heure de pointe, enneigement, travaux ponctuels, etc.).

Figure 4.11
Cartes Bas-Rhin 1 centre en minutes (sans limite à 60 min)



Cartes développées par l'auteur (2018)

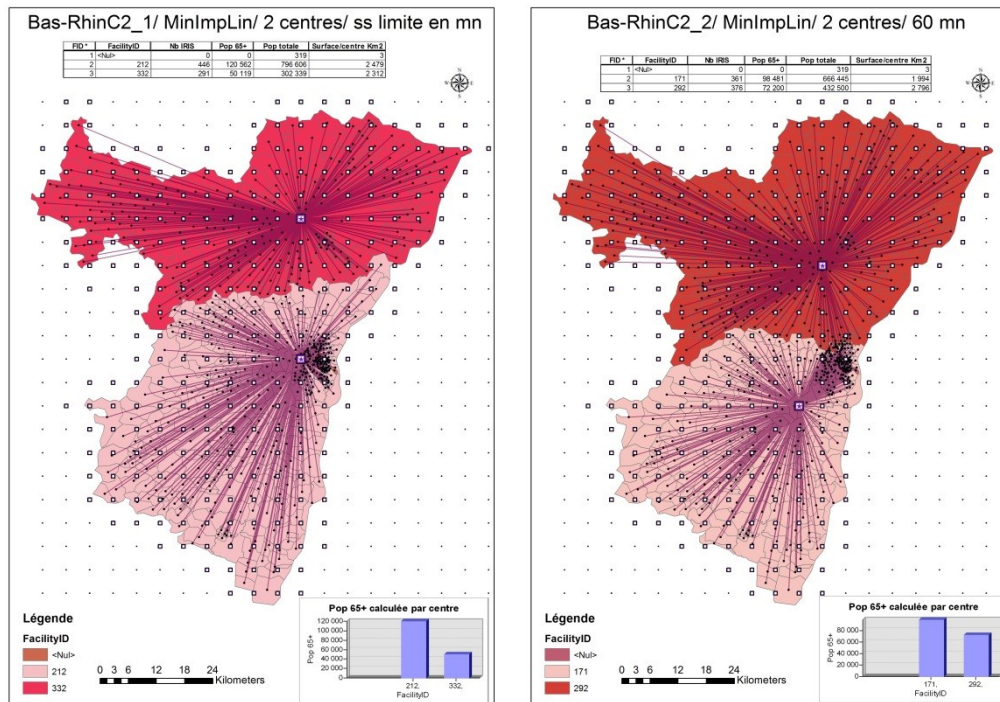
Figure 4.12
Cartes Bas-Rhin 1 centre en minutes (de 55 min à 15 mn)



Cartes développées par l'auteur (2018)

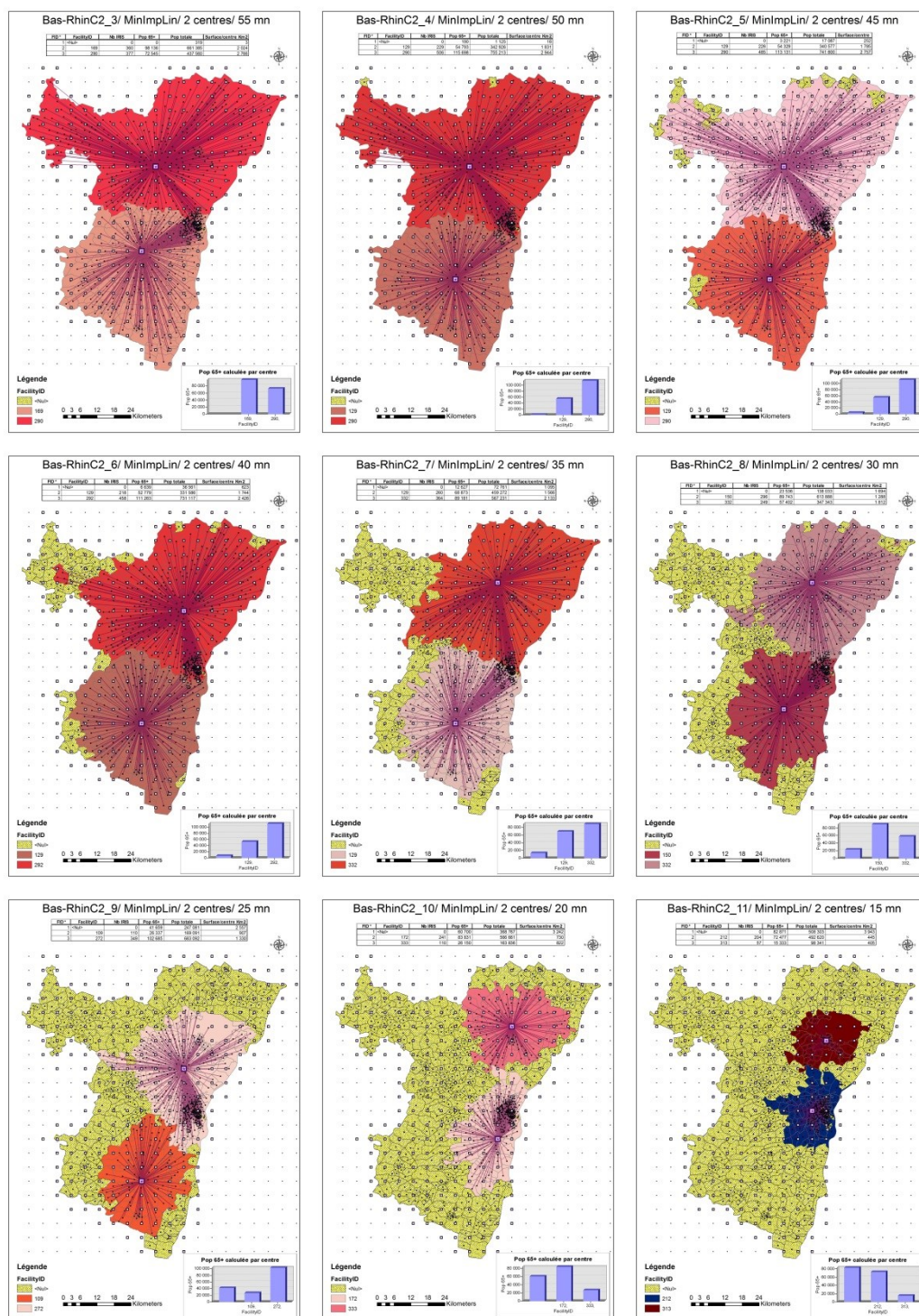
Les cartes des figures 4.11 et 4.12 reprennent les résultats concernant la couverture du territoire par un seul centre de santé. Nous avons relevé dans le paragraphe précédent une certaine variabilité géographique de la situation d'un centre de santé alors que l'intégralité du territoire demeurerait couverte. En effet, sur les cartes B1_1, B1_2 et B1_3, l'intégralité des personnes âgées de 65 ans et plus demeure concernée alors que le rayon maxi de couverture passe de 84,1 km (carte B1_1 sans limite) à 68,84 km (carte B1_3 avec un rayon maxi de 70 km). Sur ces cartes, seule la distance compte, quel que soit le type de chaussée routière utilisée. Ce phénomène disparaît dans la présente série de calculs où la vitesse moyenne sur chaque tronçon routier intervient dans le résultat final de chacune des cartes. Ainsi, la carte C1_1 (figure 4.11) qui ne fixe aucune limite pour couvrir l'intégralité du territoire (68,59 min pour le trajet le plus lointain) et immédiatement suivie par la carte C1_2 de la figure 4.12 (59,99 min

Figure 4.13
Cartes Bas-Rhin 2 centres en minutes (sans limite à 60 mn)



Cartes développées par l'auteur (2018)

Figure 4.14
Cartes Bas-Rhin 2 centres en minutes (de 55 min à 15 min)



Cartes développées par l'auteur (2018)

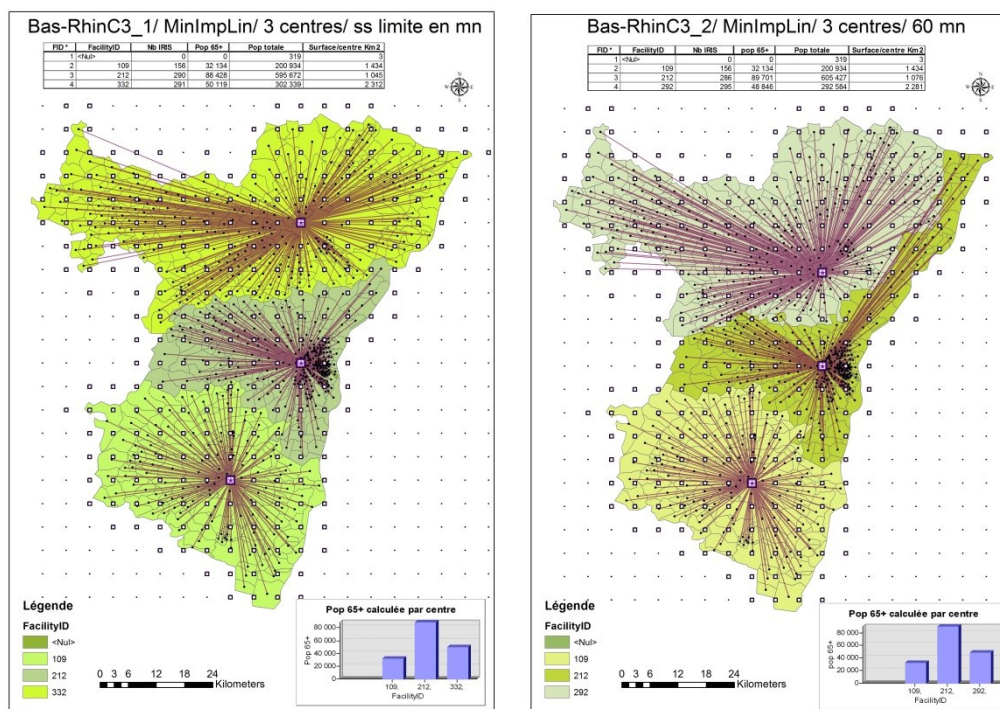
pour le trajet le plus long) qui enregistre déjà un déficit de couverture territorial de 201 km² par la perte de 16 zones IRIS (représentées en jaune moucheté sur la carte).

Pour la série de cartes avec un seul centre, que la couverture intégrale (sans limite) du territoire soit exprimée en kilomètres ou en minutes, l'équivalent du centre de gravité serait situé à l'emplacement 212 (ouest de la métropole strasbourgeoise); la zone IRIS située à l'extrême nord-ouest est à la fois la plus éloignée en distance *et* en distance-temps (84,1 km et 68,59 min); c'est certainement le fruit du hasard, car les deux trajets routiers sont complètement différents pour relier cette zone IRIS excentrée et le centre de service 212 : les 84,1 km concernent un trajet routier le court possible (impédance mesurée à partir de la distance exprimée en kilomètres) alors que les 68,59 min correspondent à un trajet utilisant au maximum les voies autoroutières beaucoup plus rapides que les petites routes communales traversant tous les villages (impédance en minutes). Il est intéressant également de relever que la deuxième zone IRIS la plus éloignée en distance-temps (65,50 min) se situe à l'extrême sud-ouest alors que, très logiquement, la deuxième zone IRIS la plus éloignée en distance se trouve juste à côté de celle mentionnée précédemment et située à 84,1 km. Ceci est l'illustration de ce qui change entre les deux systèmes de mesure, ce sont les découpages successifs en fonction du rayon retenu, très concentriques sur les centres fortement peuplés pour un rayon exprimé en kilomètres, faiblement concentriques, car fortement déformés le long des voies autoroutières pour les rayons exprimés en minutes.

Les cartes C2_1 à C2_11 reprises dans les figures 4.13 et 4.14 concernent le territoire du Bas-Rhin, mais cette fois-ci desservi par deux centres de santé. Il convient de constater tout particulièrement comment quelques minutes de trajet en plus ou en moins peuvent altérer le découpage du territoire : moins de huit minutes de trajet séparent les cartes C2_1 et C2_2 (66,48 min pour le trajet le plus long sur la première et 58,88 min pour la deuxième). Même si les deux centres de santé couvrent

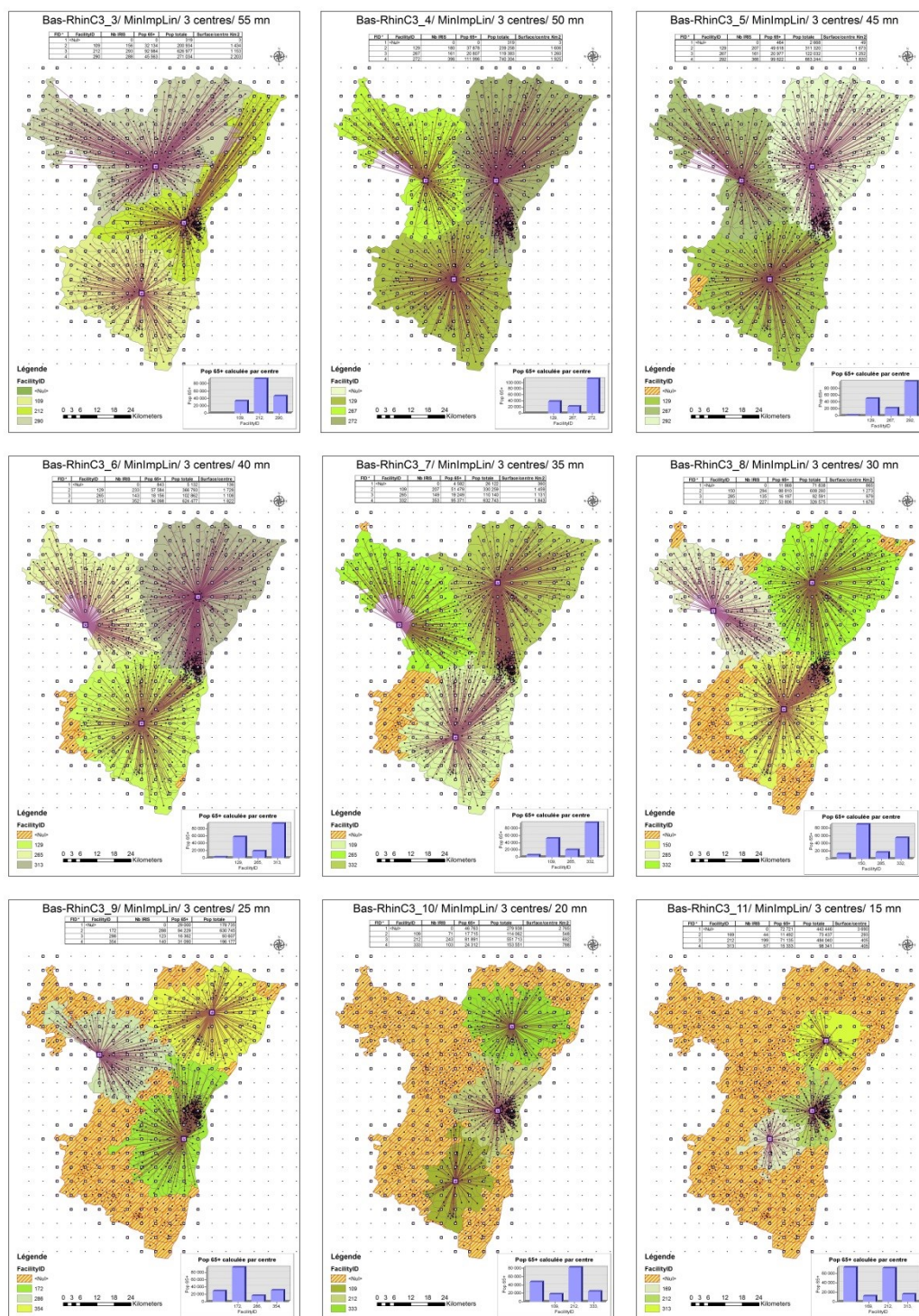
l'intégralité du territoire sur les deux cartes, leur couverture respective change considérablement entre les deux cartes.

Figure 4.15
Cartes Bas-Rhin 3 centres en minutes (sans limite à 60 mn)



Cartes développées par l'auteur (2018)

Figure 4.16
Cartes Bas-Rhin 3 centres en minutes (de 55 min à 15 min)



Cartes développées par l'auteur (2018)

Cette sensibilité toute particulière est due à la présence d'axes autoroutiers sur le territoire où la vitesse moyenne nettement supérieure à celle des autres axes déforme la perception des distances.

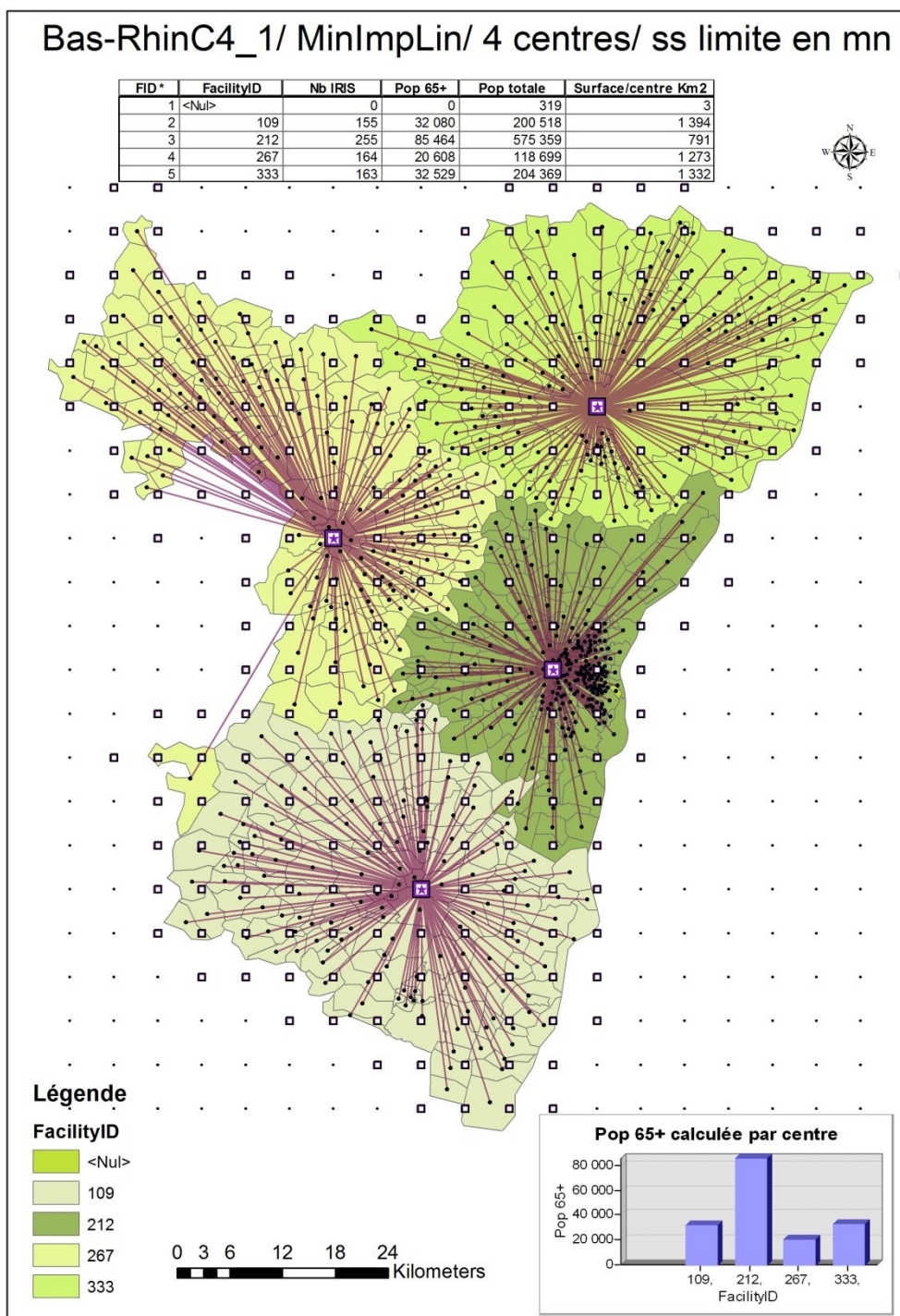
Les figures 4.15 et 4.16 reprennent les batteries de calculs pour un service du territoire assuré par trois centres-ressources.

Les figures 4.17, 4.18 et 4.19 concernent quant à elles un découpage du Bas-Rhin suivant quatre ressources distinctes.

Le phénomène de couverture totale du territoire avec un déplacement géographique des centres calculés en fonction d'un rayon d'action décroissant avait disparu comme nous l'avons indiqué au début de ce paragraphe pour le découpage avec un seul centre de santé. Curieusement, ce phénomène réapparaît pour les séries de cartes concernant le découpage suivant deux, trois et quatre centres. Ceci s'explique par le nombre de zones IRIS ayant des caractéristiques proches les unes des autres (éloignement du centre et faible densité de la population concernée); dans le cas d'un seul centre, et à cause du réseau autoroutier, les zones les plus lointaines (en temps) sont plus ou moins concentrées alors qu'une répartition plus homogène aurait contrebalancé le déplacement de la position du centre de santé; n'oublions pas que l'impédance calculée par le logiciel n'est pas fonction que de la seule distance (ici distance-temps), mais est pondérée par le poids de chaque zone IRIS, ici le nombre de personnes âgées de 65 ans et plus. Ainsi, les centres fortement urbanisés sont aussi ceux qui recèlent le plus de personnes âgées (en nombre), ce que nous constatons quand le rayon de chalandise se réduit, et ceci quelque-soit le scénario retenu, de un à quatre centres.

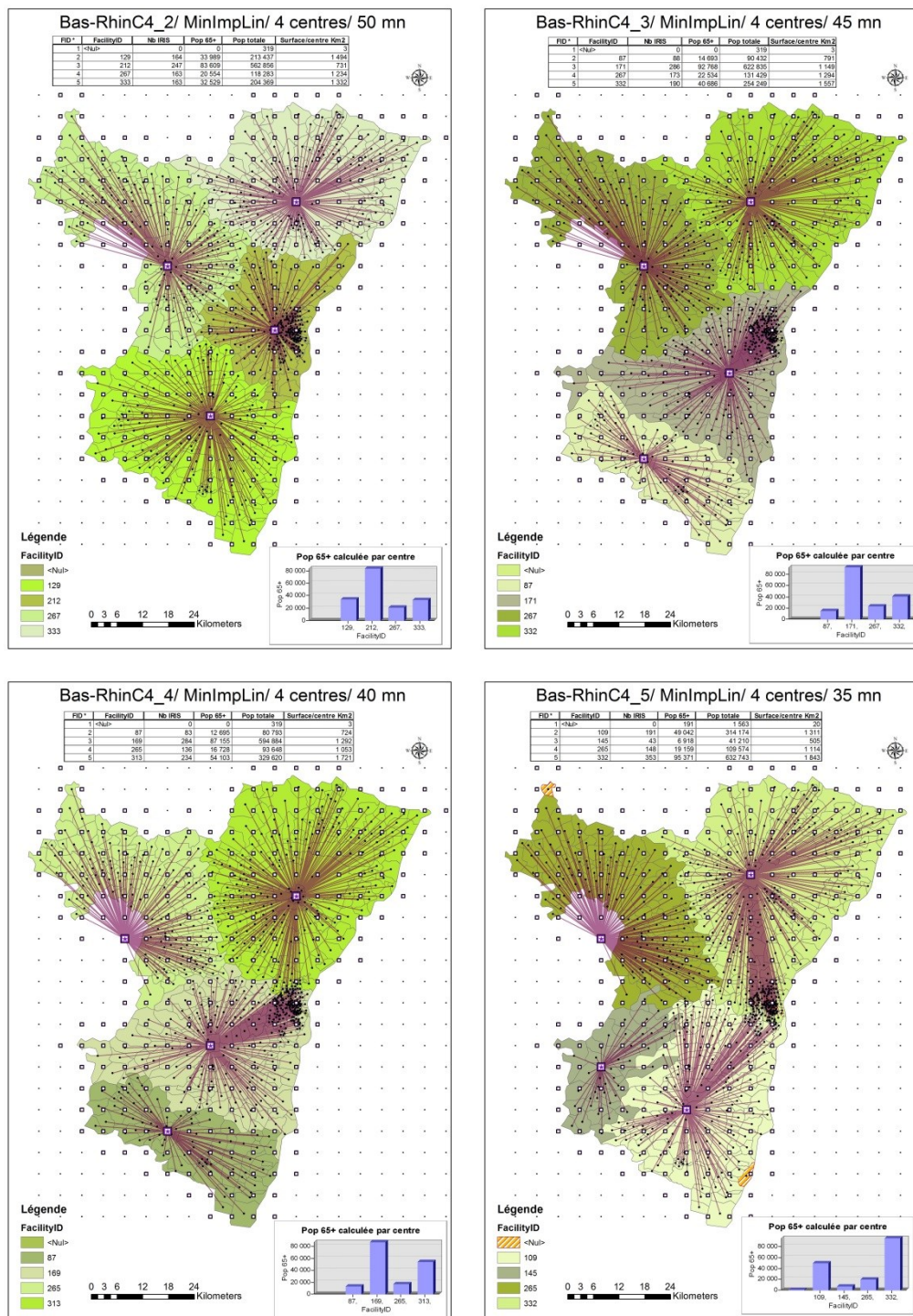
Tous les résultats de ces calculs concernant le Bas-Rhin avec une mesure de la distance en minutes sont repris dans le tableau 4.2.

Figure 4.17
Carte Bas-Rhin 4 centres en minutes (sans limite)



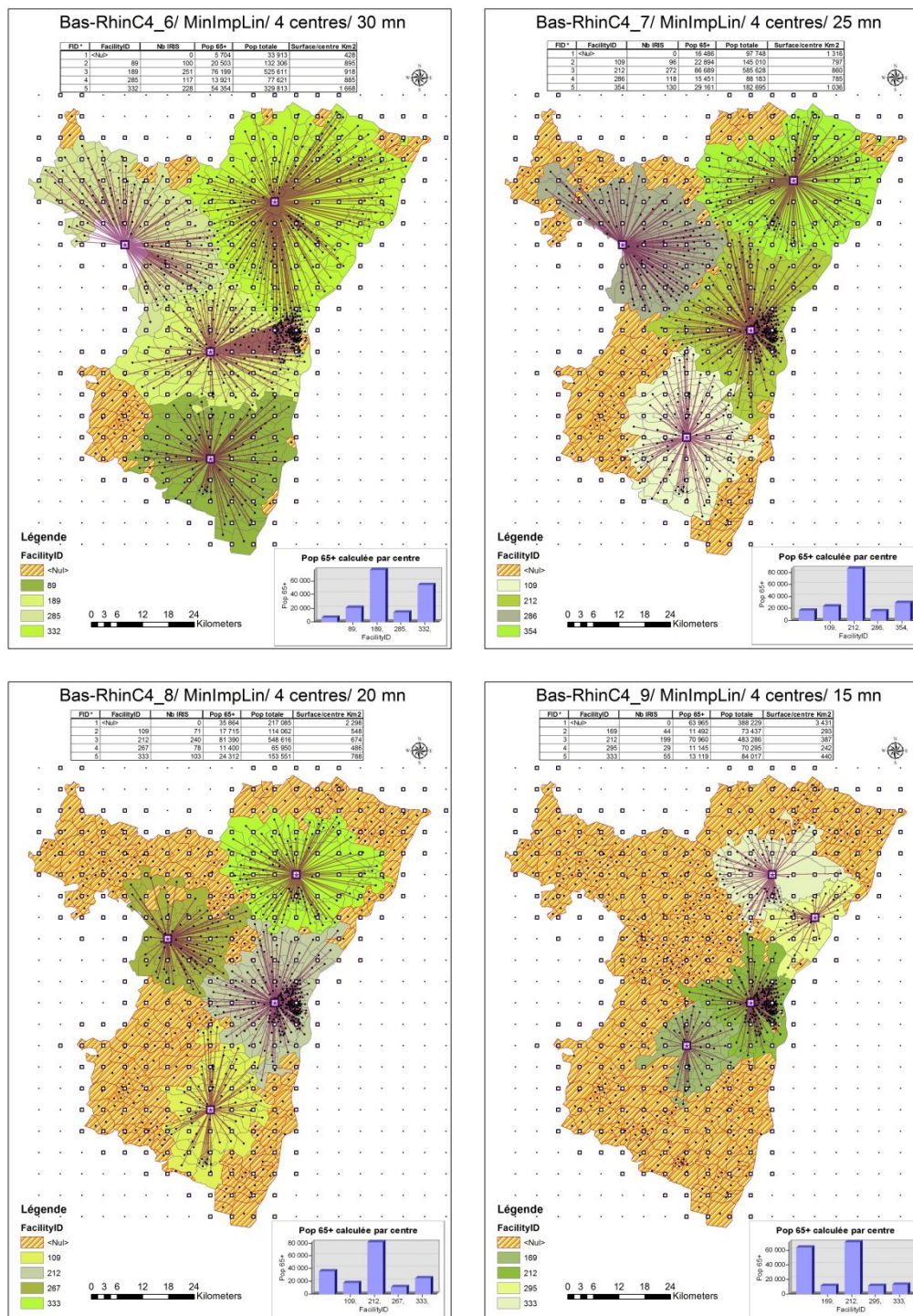
Carte développée par l'auteur (2018)

Figure 4.18
Cartes Bas-Rhin 4 centres en minutes (de 50 min à 35 mn)



Cartes développées par l'auteur (2018)

Figure 4.19
Cartes Bas-Rhin 4 centres en minutes (de 30 min à 15 mn)



Cartes développées par l'auteur (2018)

Tableau 4.2
Tableau de synthèse des résultats pour le Bas-Rhin (distance mesurée en minutes)

Rayon maxi en minutes	Référence carte	N° de centre	Nb de zones IRIS desservies	Population 65+	Population totale	Surface desservie par centre Km2
Sans limite	C1 1	0 0	0	319	3	212 737 170 681 1 098 945 4 790
60	C1 2	0 0	1 740	9 416	204	212 721 168 941 1 089 848 4 590
55	C1 3	0 0	4 836	27 984	466	212 691 165 845 1 071 280 4 328
50	C1 4	0 0	10 669	61 665	801	253 657 160 012 1 037 599 3 992
45	C1 5	0 0	17 330	97 568	1 349	212 600 153 351 1 001 696 3 444
40	C1 6	0 0	27 227	161 638	1 817	253 561 143 454 937 626 2 976
35	C1 7	0 0	35 290	213 107	2 297	272 509 135 391 886 157 2 496
30	C1 8	0 0	48 279	289 114	2 814	253 435 122 402 810 150 1 980
25	C1 9	0 0	65 517	394 579	3 545	212 337 105 164 704 685 1 248
20	C1 10	0 0	80 865	494 252	3 967	253 270 89 816 605 012 826
15	C1 11	0 0	97 771	604 027	4 347	212 205 72 910 495 237 447
Rayon maxi en minutes	Référence carte	N° de centre	Nb de zones IRIS desservies	Population 65+	Population totale	Surface desservie par centre Km2
Sans limite	C2 1	0 0	0	319	3	212 446 120 562 796 606 2 479
60	C2 2	0 0	0	319	3	171 361 98 481 666 445 1 994
55	C2 3	0 0	0	319	3	292 376 72 200 432 500 2 796
50	C2 4	0 0	190	1 125	18	129 229 54 793 342 926 1 831
45	C2 5	0 0	3 221	17 087	252	290 485 113 131 741 600 2 757
40	C2 6	0 0	6 639	36 561	623	129 218 52 779 331 586 1 744
35	C2 7	0 0	12 627	72 761	1 095	292 458 111 263 731 117 2 426
30	C2 8	0 0	23 536	138 033	1 694	129 260 68 873 459 272 1 566
25	C2 9	0 0	41 659	247 081	2 557	332 364 89 181 567 231 2 133
20	C2 10	0 0	60 700	368 767	3 242	150 296 89 743 613 888 1 288
15	C2 11	0 0	82 871	508 303	3 943	332 249 57 402 347 343 1 812
Rayon maxi en minutes	Référence carte	N° de centre	Nb de zones IRIS desservies	Population 65+	Population totale	Surface desservie par centre Km2
Sans limite	C3 1	0 0	0	319	3	109 156 32 134 200 934 1 434
60	C3 2	0 0	0	319	3	212 290 88 428 595 672 1 045
55	C3 3	0 0	0	319	3	332 291 50 119 302 339 2 312
50	C3 4	0 0	0	319	3	109 156 32 134 200 934 1 434
45	C3 5	0 0	464	2 668	49	212 293 92 984 626 977 1 153
40	C3 6	0 0	843	5 132	136	290 288 45 563 271 034 2 203
35	C3 7	0 0	4 582	26 122	360	129 180 37 878 239 258 1 606
30	C3 8	0 0	11 868	71 838	865	267 161 20 807 119 383 1 260
25	C3 9	0 0	29 000	178 735	1 862	272 396 111 996 740 304 1 925
20	C3 10	0 0	46 763	279 938	2 765	109 207 51 479 330 259 1 459
15	C3 11	0 0	72 721	443 446	3 690	265 149 19 249 110 140 1 131
Rayon maxi en minutes	Référence carte	N° de centre	Nb de zones IRIS desservies	Population 65+	Population totale	Surface desservie par centre Km2
Sans limite	C4 1	0 0	0	319	3	109 155 32 080 200 518 1 394
60	C4 2	0 0	0	319	3	212 255 85 464 575 359 791
55	C4 3	0 0	0	319	3	267 164 20 608 118 699 1 273
50	C4 4	0 0	0	319	3	333 163 32 529 204 369 1 332
45	C4 5	0 0	191	1 563	20	87 88 12 695 80 793 724
40	C4 6	0 0	5 704	33 913	428	169 284 87 155 594 884 1 292
35	C4 7	0 0	16 486	97 748	1 316	265 136 16 728 93 648 1 053
30	C4 8	0 0	35 864	217 085	2 298	313 234 54 103 329 620 1 721
25	C4 9	0 0	63 965	388 229	3 431	89 100 20 503 132 306 895
20	C4 10	0 0	81 390	548 616	674	189 251 76 199 525 611 918
15	C4 11	0 0	114 925	734 377	4 405	285 117 13 921 77 621 885

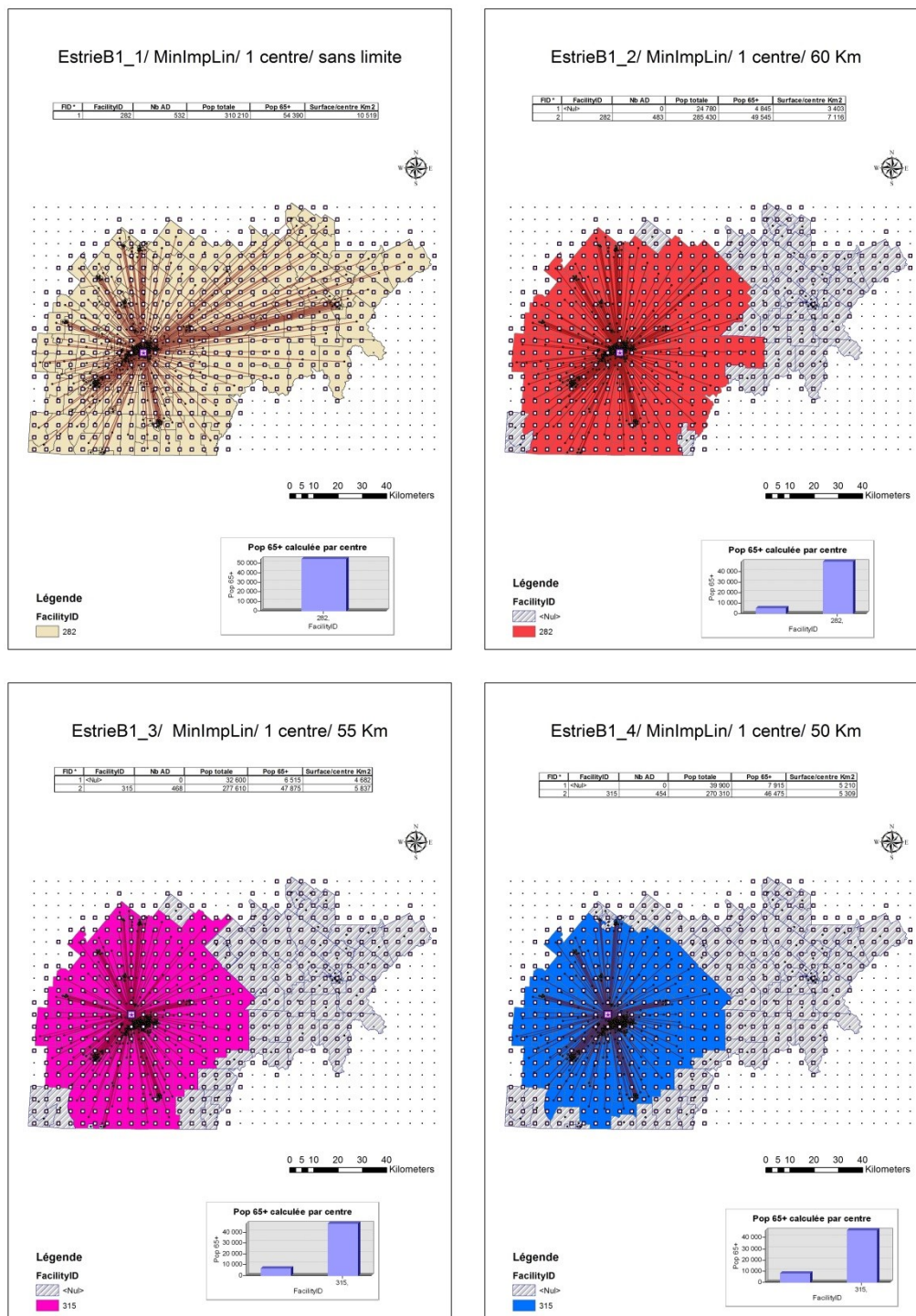
4.1.2 Territoire de l'Estrie avec une mesure en kilomètres

Rappelons tout d'abord que le territoire administratif de l'Estrie se situe au sud-est du Québec et est limitrophe sur ses façades sud et est avec les États-Unis. Sa superficie est de 10 519 km², c'est-à-dire plus du double de celle du Bas-Rhin (4 790 km²). Sa population comprenait 54 390 personnes âgées de 65 et plus dans le recensement de 2011 (170 681 pour le Bas-Rhin également en 2011). Ce n'est pas tant le volume de cette population cible qui nous intéresse ici, mais plutôt la différence de densité de la population cible entre les deux territoires étudiés. La méthodologie de calcul de notre outil d'aide à la décision se doit de respecter les nuances des deux territoires tout en gardant une extrême cohérence sur les chiffres et résultats exprimés.

Le réseau routier estrien est également beaucoup moins morcelé que le réseau bas-rhinois; dans le paragraphe 3.2.1.5 nous avons réalisé une carte de ce réseau (figure 3.3) qui montre que l'intégralité du réseau routier couvrant l'Estrie a été divisée en 24 523 segments (contre 49 938 pour le Bas-Rhin). Pour des raisons de coût, nous n'avons pu accéder à des données exprimées en minutes, mais nous pouvons tempérer cette difficulté en affirmant que le réseau routier québécois est d'excellente qualité, surdimensionné à bien des égards, et donc relativement peu sensible aux aléas ordinairement observés dans les régions fortement urbanisées. Distance et distance-temps y sont *a priori* d'autant plus corrélés que l'amplitude des vitesses légales y est moindre (90 km/h sur les routes rurales, 100 km/h sur les autoroutes au Québec contre 130 km/h sur les autoroutes en France).

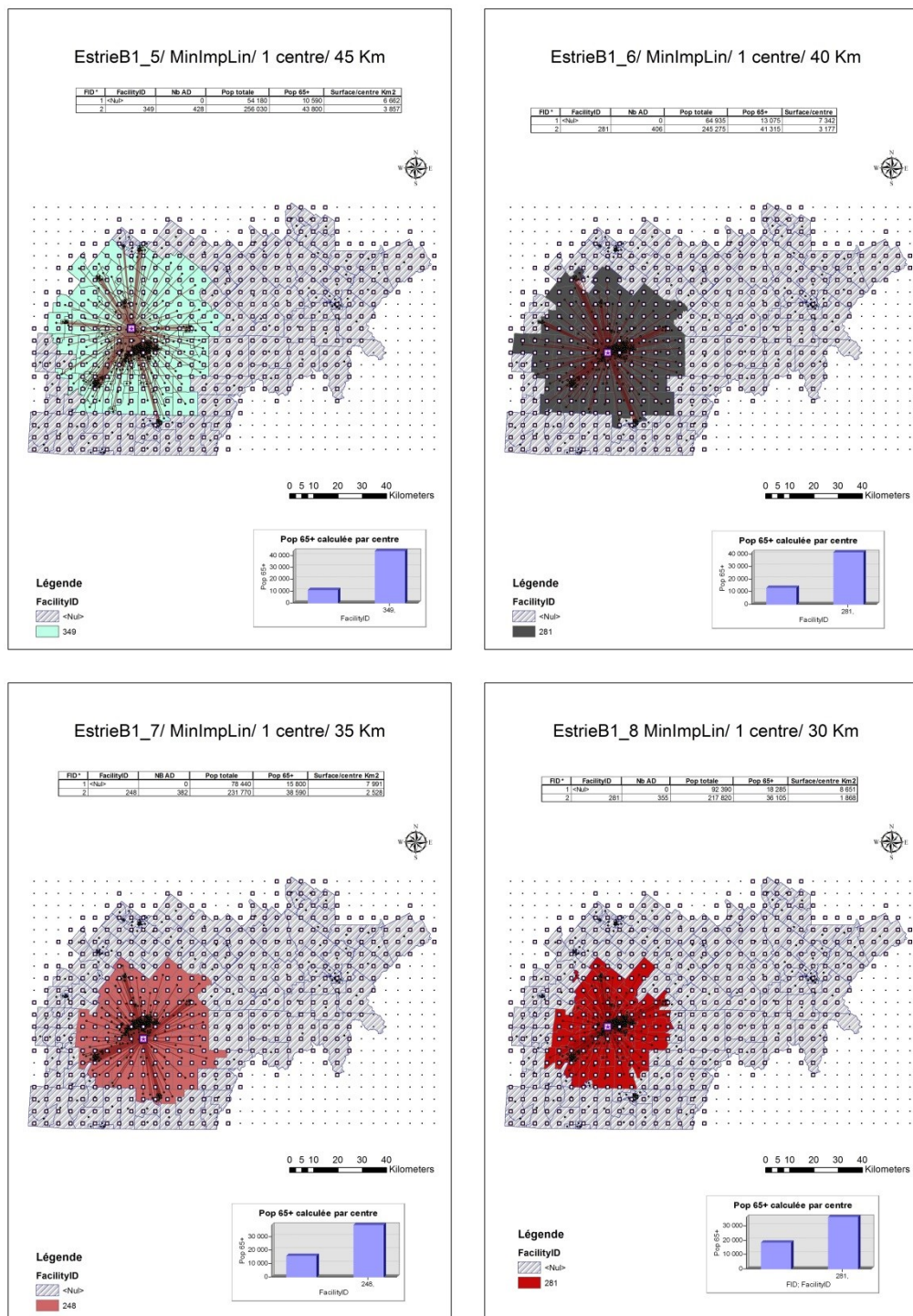
Les cartes reprises sur les figures 4.20, 4.21 et 4.22 reprennent la même méthodologie de calcul que décrite pour le Bas-Rhin précédemment. Les distances calculées entre deux points sont donc exprimées en kilomètres et, pour rappel, les lignes reliant deux points figurent le trajet routier, succession de segments pour relier ces deux points par le chemin le plus court.

Figure 4.20
Cartes Estrie 1 centre en km (sans limite à 50 km)



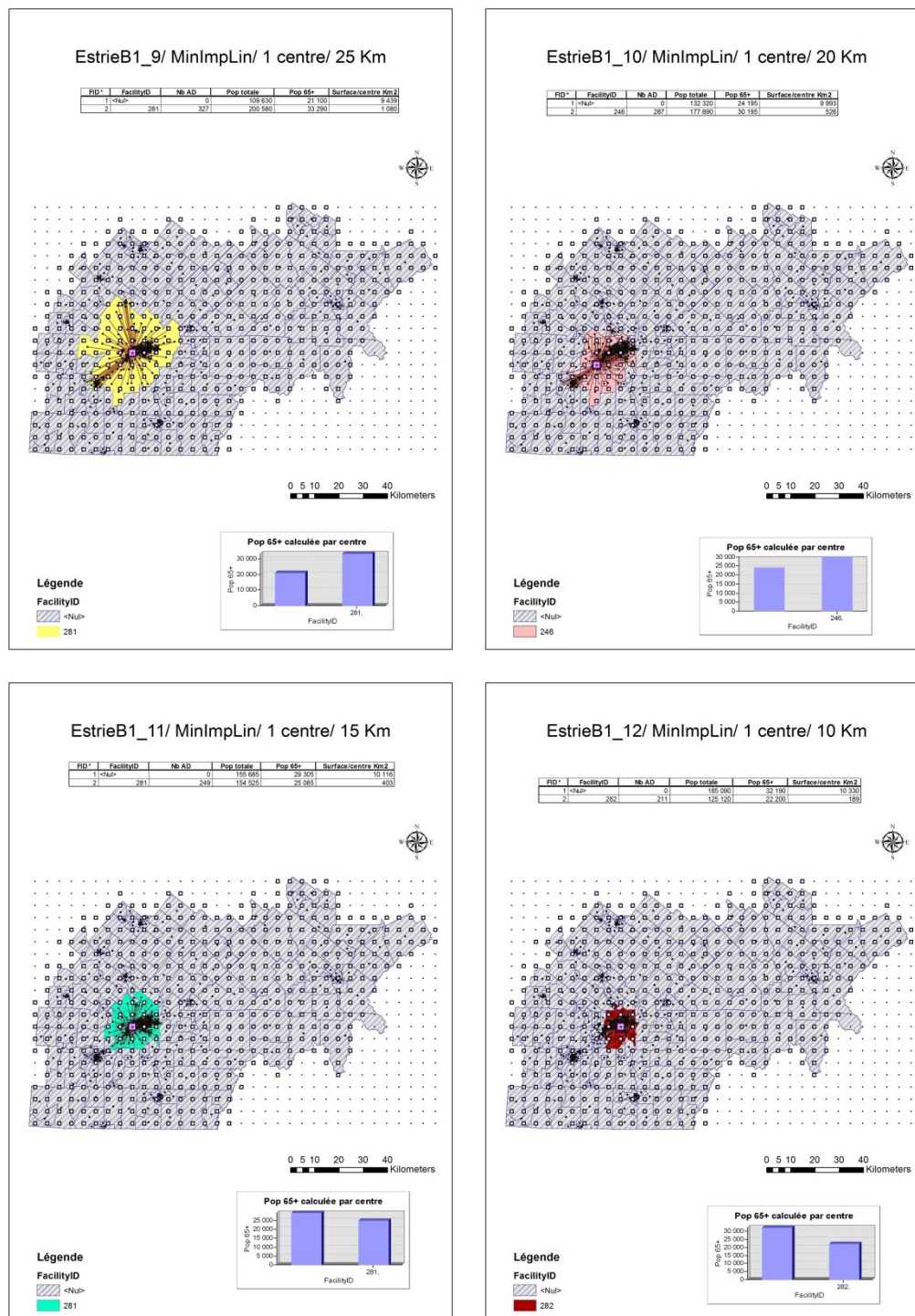
Cartes développées par l'auteur (2019)

Figure 4.21
Cartes Estrie 1 centre en km (de 45 km à 30 km)



Cartes développées par l'auteur (2019)

Figure 4.22
Cartes Estrie 1 centre en km (de 25 km à 10 km)



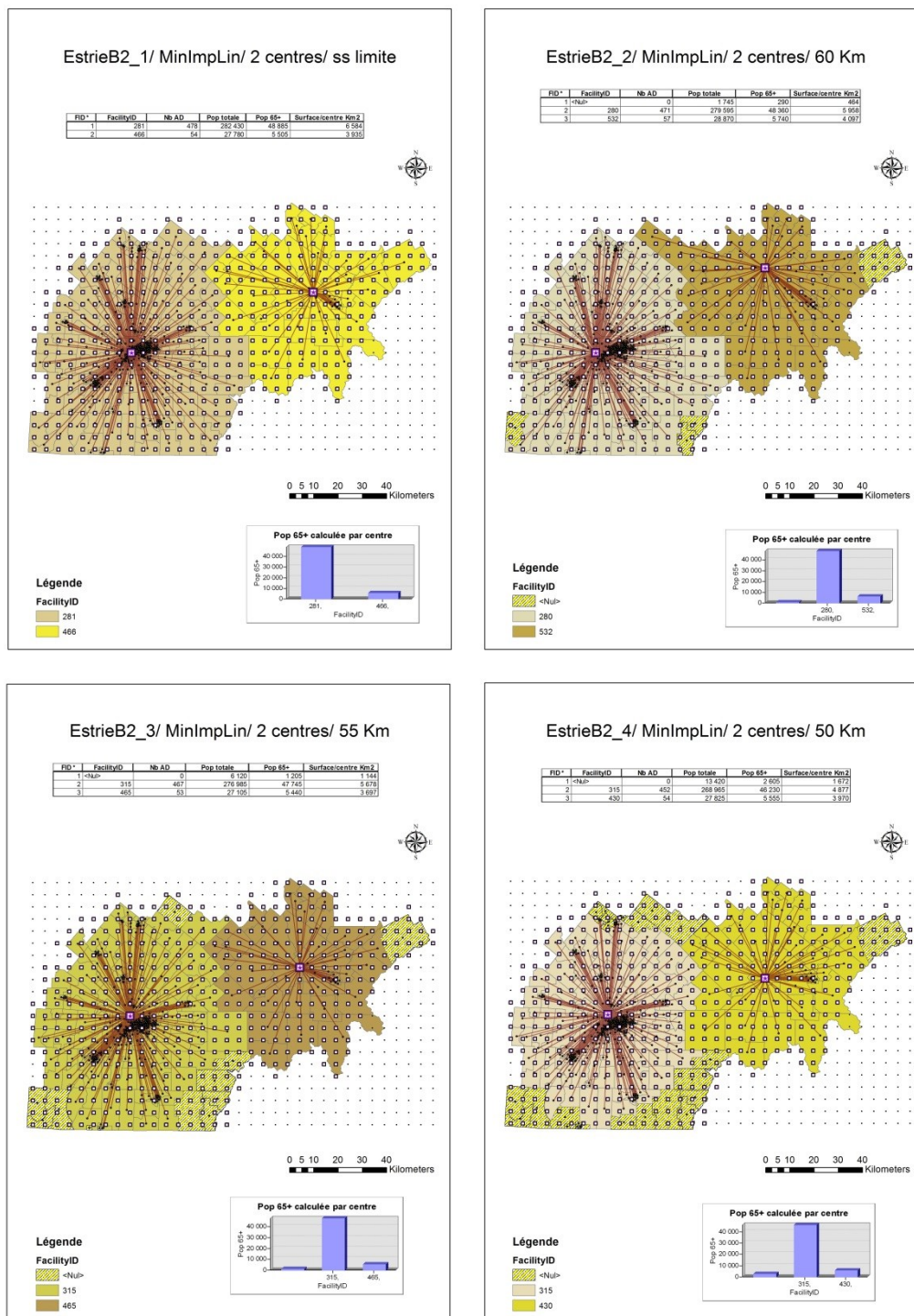
Cartes développées par l'auteur (2019)

Cette première série de douze cartes concerne le territoire desservi par un seul centre de santé. La plus grande ville de ce territoire est Sherbrooke qui se situe au centre-ouest du territoire de l'Estrie; cette position relativement centrale montre un faible déplacement du centre de ressources au fur et à mesure que le rayon de captage diminue; la zone de couverture se réduit tout en restant centrée sur la principale ville du territoire; nous voyons, à partir de la carte B1_7 (figure 4.21), apparaître l'attraction liée à la ville de Magog et sa région limitrophe, Magog représentant le deuxième centre de la région, à la fois résidentiel, balnéaire et touristique.

Une deuxième raison explique la faible mobilité de ce centre unique à travers les douze cartes. Les zones fortement urbanisées et peuplées ont également un découpage lié au recensement en surfaces bien plus petites. Ainsi, les aires de diffusion qui sont au Québec l'équivalent des zones IRIS françaises, représentent le découpage en zones de recensement retenu pour notre étude (voir paragraphe 3.2.1.3). Ces aires de diffusion sont naturellement plus concentrées sur les centres urbains où la population est beaucoup plus dense, tout particulièrement sur un territoire très vaste comme l'Estrie (rappelons que chaque aire de diffusion regroupe par définition une population totale d'environ 400 habitants, et n'en excédant normalement pas plus de 700).

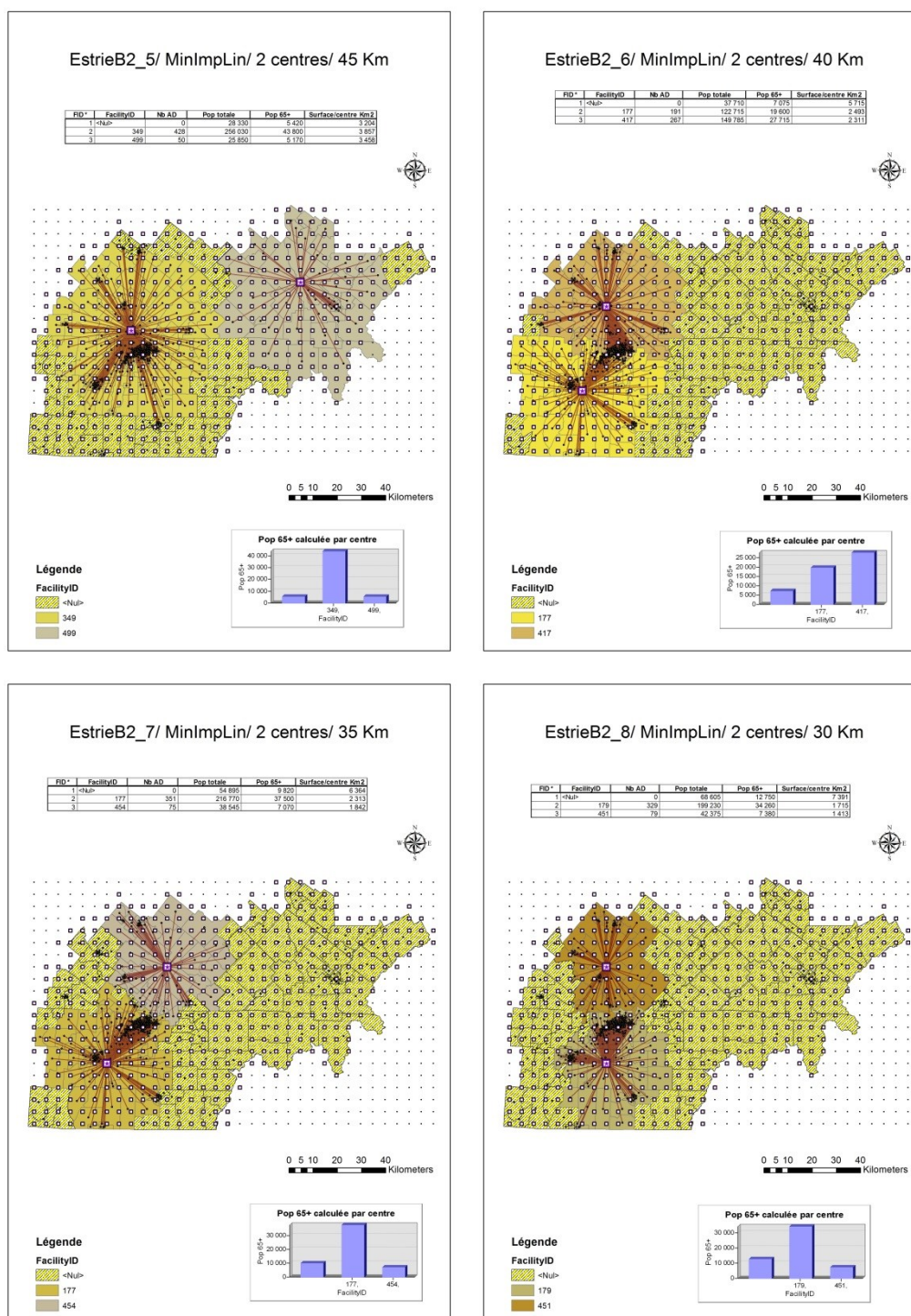
Les figures 4.23, 4.24 et 4.25 regroupent les cartes calculées pour l'Estrie avec deux centres de ressources. Les cartes montrent alors un découpage du territoire en deux zones révélant l'importance de la partie ouest du territoire, plus proche des centres économiques que représentent Montréal et la rive droite du Saint-Laurent. La partie est représente les confins de la région administrative de l'Estrie, mais aussi ceux du Canada partageant une frontière commune avec les États-Unis. Nous constatons dans chacune de ces 12 cartes une nette différence de taille de population entre les 2 centres calculés par le logiciel, phénomène toujours lié à la forte concentration urbaine, pour tout le territoire autour de Sherbrooke.

Figure 4.23
Cartes Estrie 2 centres en km (sans limite à 50 km)



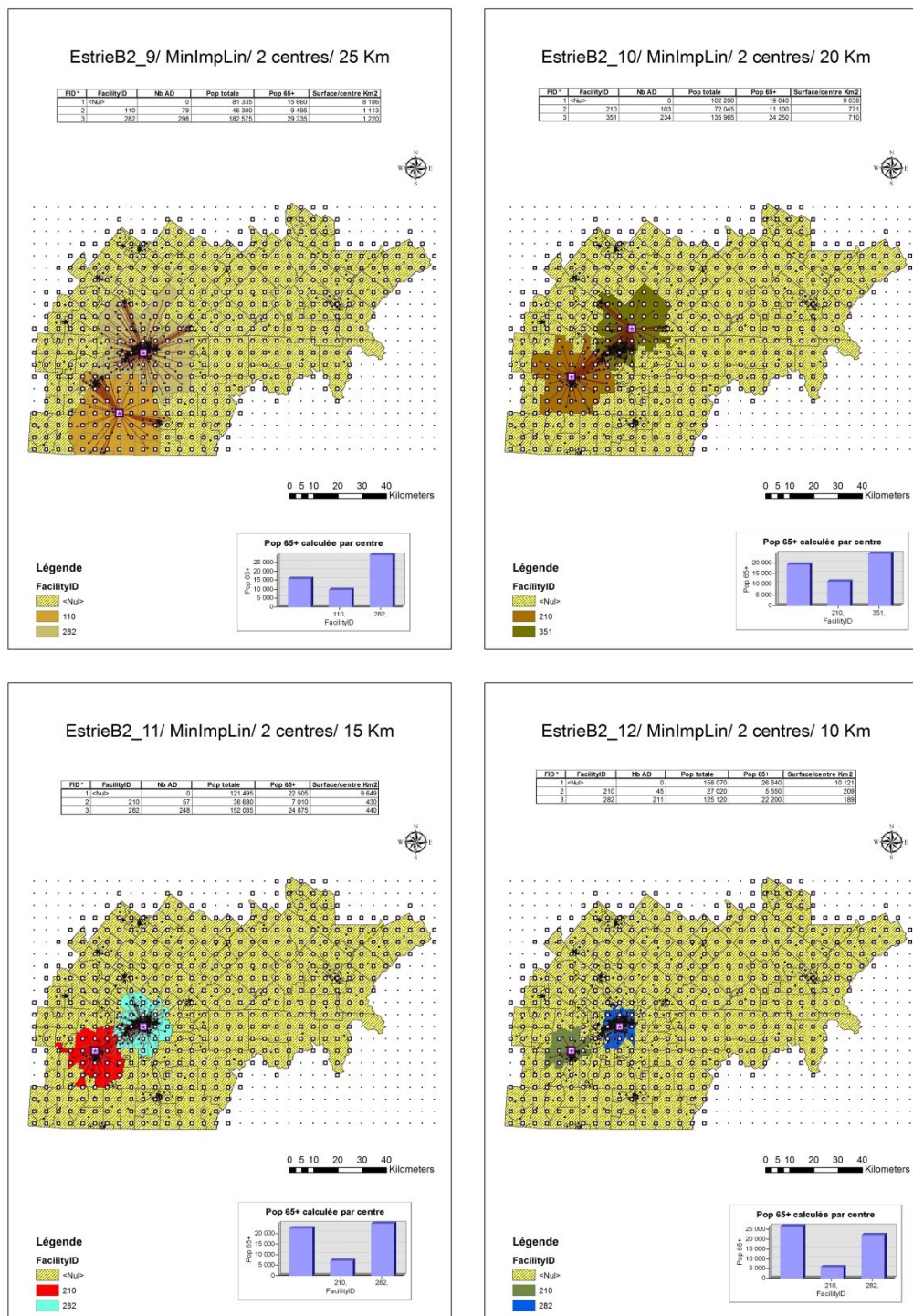
Cartes développées par l'auteur (2019)

Figure 4.24
Cartes Estrie 2 centres en km (de 45 km à 30 km)



Cartes développées par l'auteur (2019)

Figure 4.25
Cartes Estrie 2 centres en km (de 25 km à 10 km)



Cartes développées par l'auteur (2019)

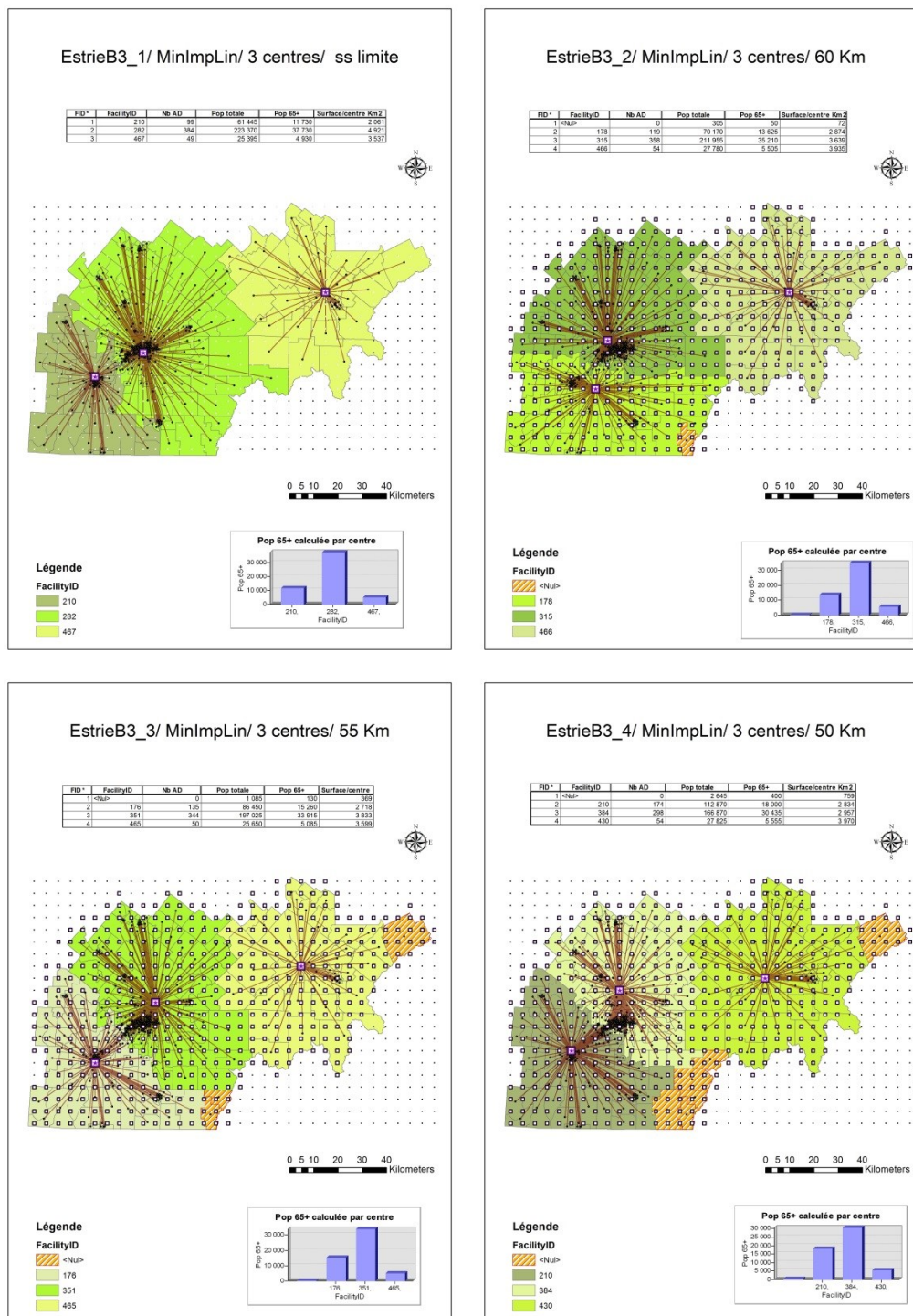
Il est intéressant de constater le basculement de la localisation des centres calculés par le logiciel quand le rayon de capture passe de 45 km à 40 km (voir carte B2_5 et B2_6 de la figure 4.24). Ce que nous annoncions précédemment quant à la faible densité de population dans la partie nord-est de l'Estrie, se confirme visuellement entre ces deux cartes où, en réduisant la distance d'accès de seulement 5 km, la répartition de la couverture se concentre alors subitement sur la partie ouest du territoire; la répartition de la population entre les deux centres s'inverse aussi, donnant la prépondérance au centre situé le plus au nord (27 715 personnes âgées de 65 ans et plus contre seulement 19 600 pour le centre plus au sud).

Ce basculement géographique s'explique par ce rayon d'accessibilité de *rupture* qui confirme le poids de l'impédance dans le choix d'un centre de ressource donné : l'impédance de chaque aire de diffusion est fonction de la distance la séparant d'un centre calculé par le logiciel pondérée par sa population de personnes âgées de 65 ans et plus; ainsi, entre ces 2 cartes s'est opéré une transition où le poids (quantité de population cible) est devenu prépondérant par rapport à la distance : la couverture du territoire passe de 7 315 km² (rayon d'accessibilité de 45 km pour la carte B2_5) à 4 803 km² (40 km pour la carte B2_6), ce qui représente une chute de près de 24 % de la superficie de l'Estrie alors que la perte en population n'est que de 1 655 (chute de 3 % seulement sur un total de 54 390 personnes âgées de 65 ans et plus).

Les cartes suivantes confirment la concentration des ressources sur les deux centres les plus urbanisés du territoire étudié au fur et à mesure que le rayon d'accessibilité se réduit.

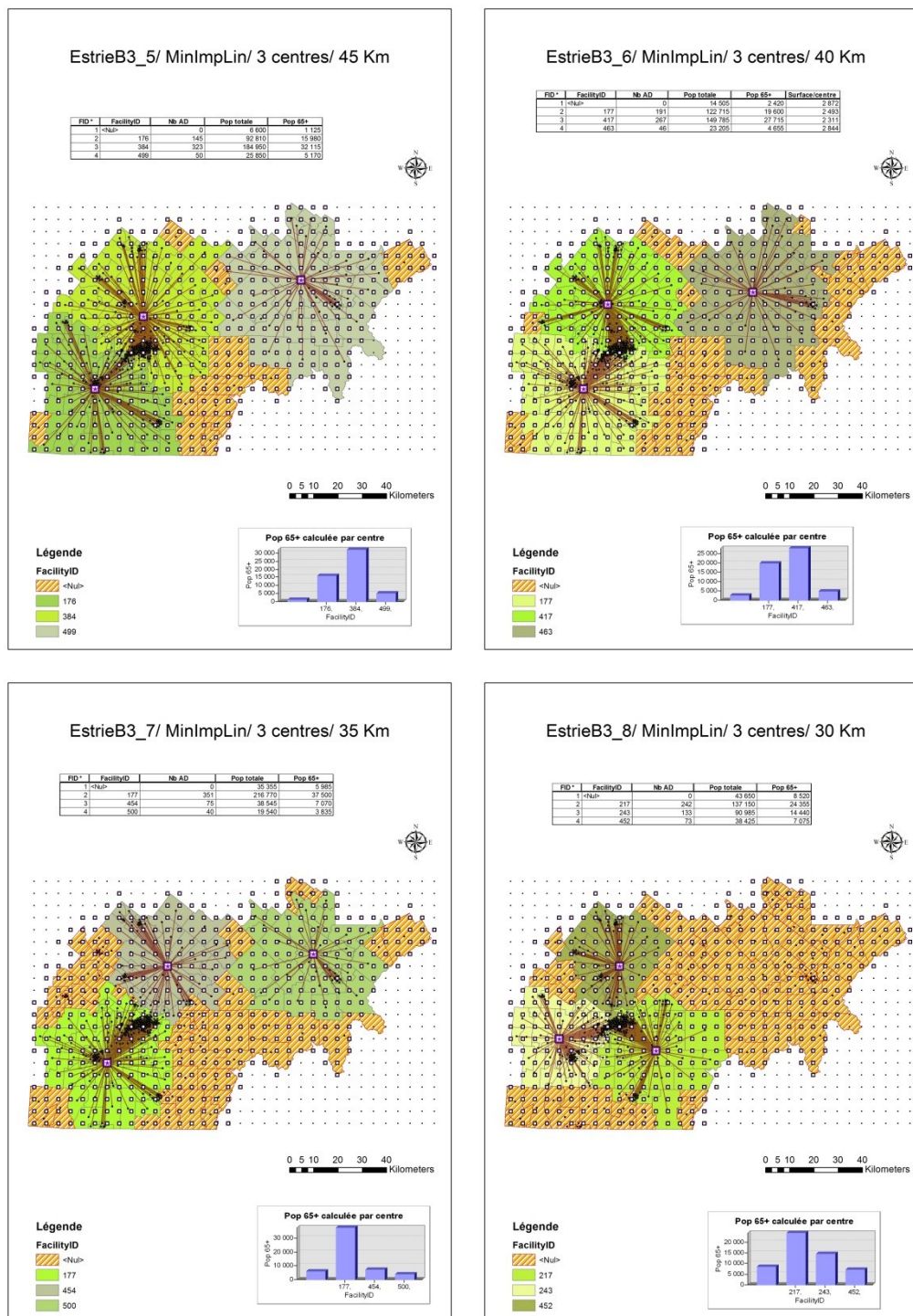
Les figures 4.26 à 4.30 reprennent la même méthodologie de calcul, mais pour les scénarios avec trois et quatre centres recherchés. Le tableau 4.3 qui suit concentre toutes les données numériques de ces quatre séries de cartes.

Figure 4.26
Cartes Estrie 3 centres en km (sans limite à 50 km)



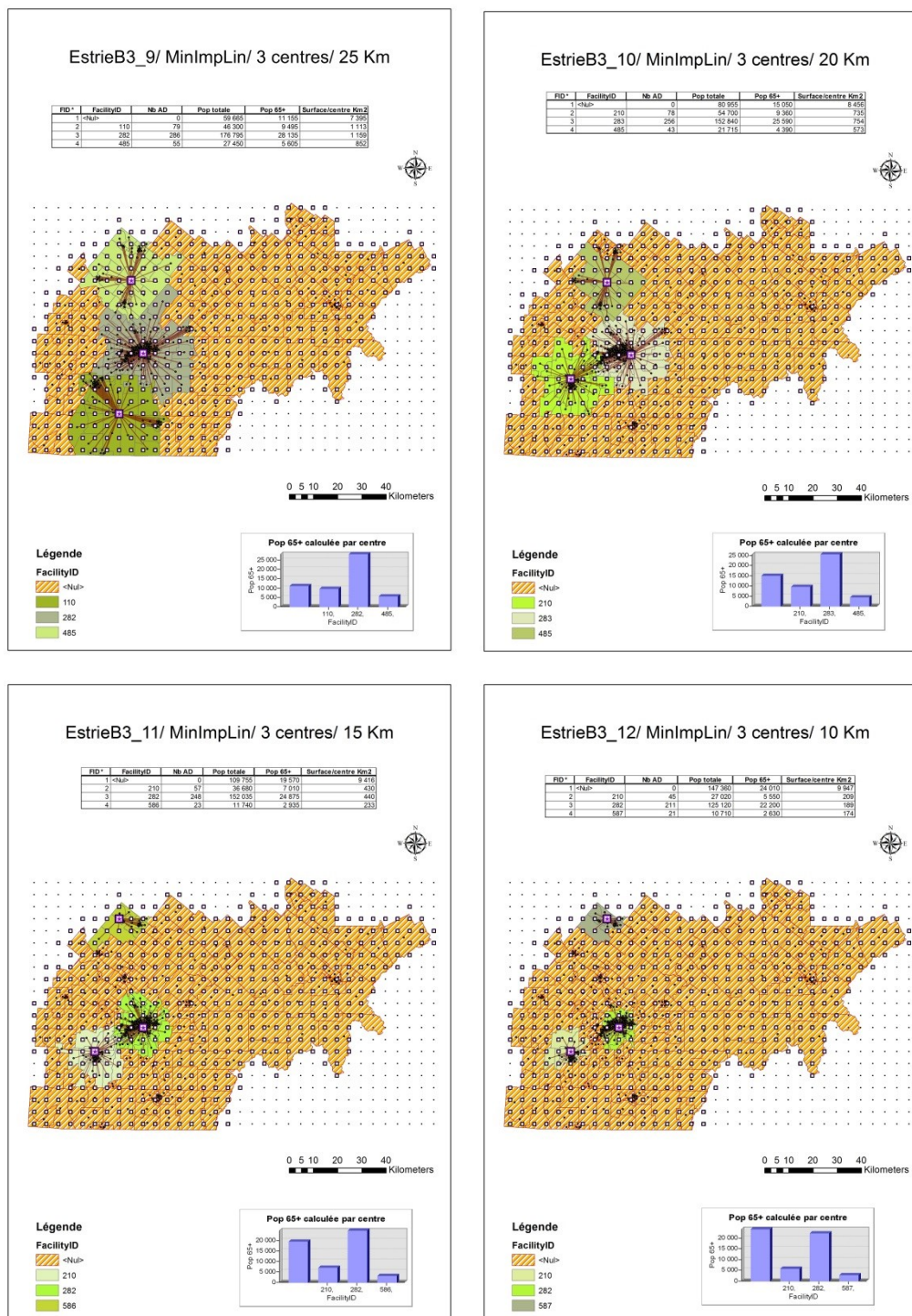
Cartes développées par l'auteur (2019)

Figure 4.27
Cartes Estrie 3 centres en km (de 45 km à 30 km)



Cartes développées par l'auteur (2019)

Figure 4.28
Cartes Estrie 3 centres en km (de 25 km à 10 km)



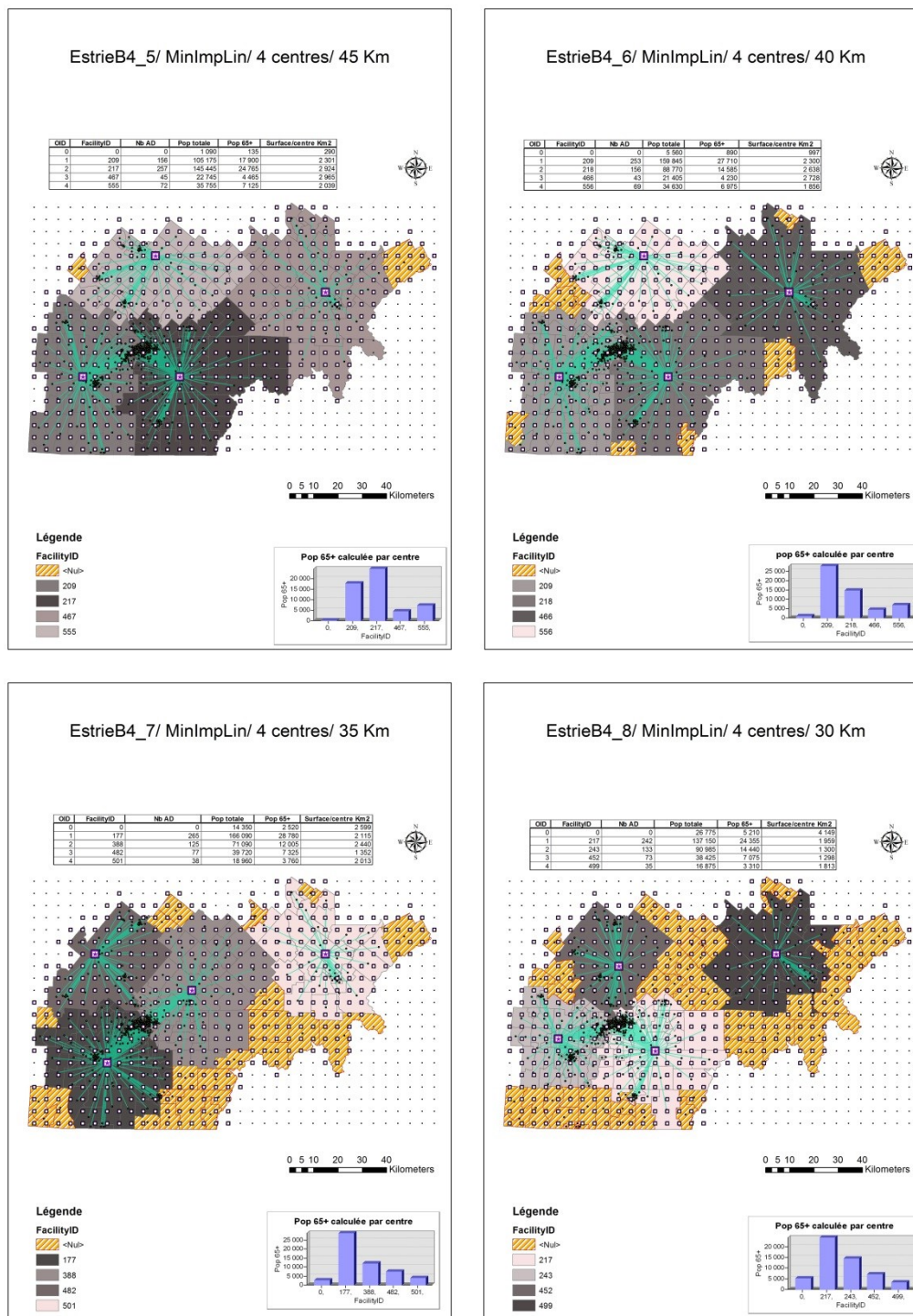
Cartes développées par l'auteur (2019)

Figure 4.29
Cartes Estrie 4 centres en km (sans limite à 50 km)



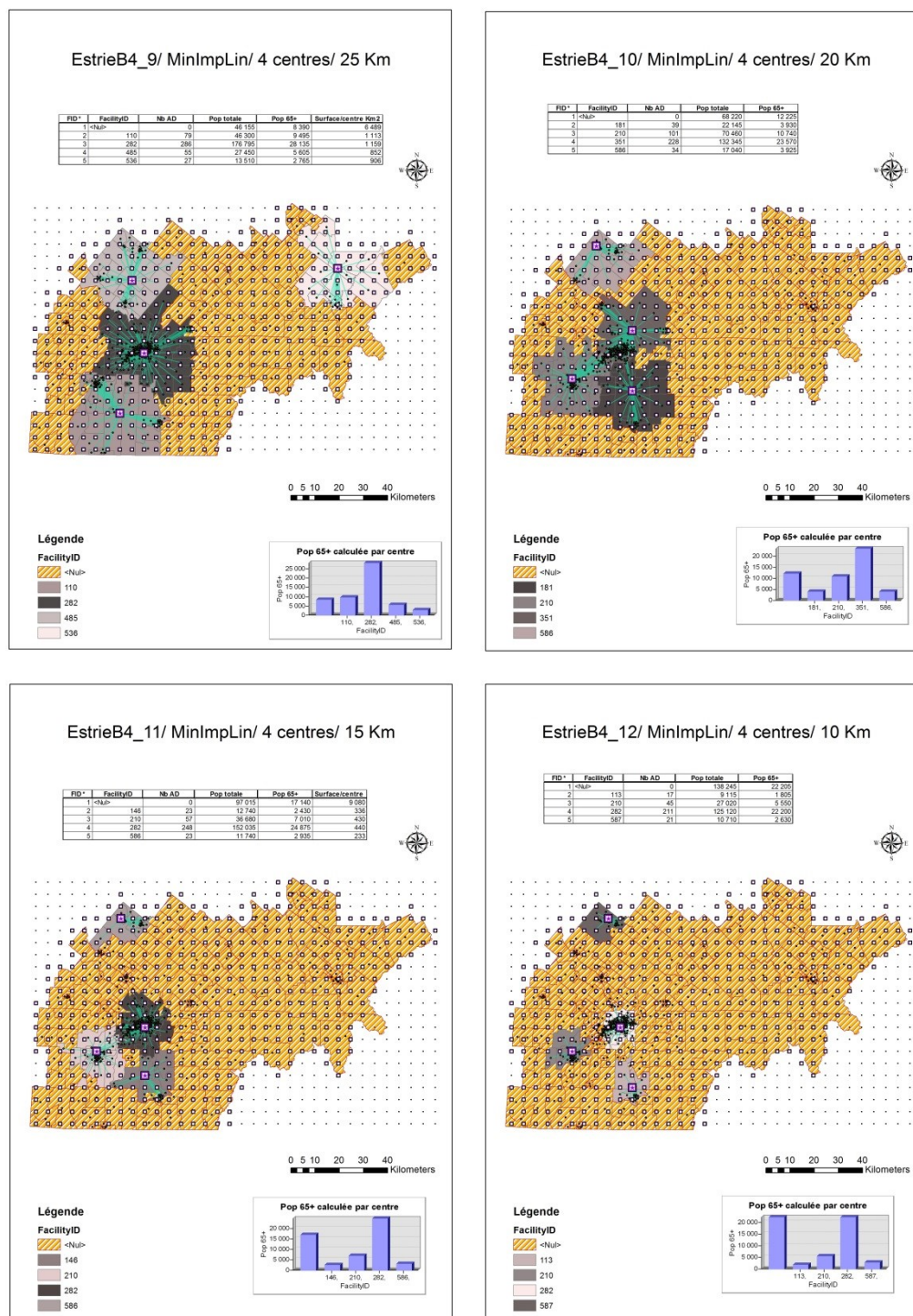
Cartes développées par l'auteur (2019)

Figure 4.30
Cartes Estrie 4 centres en km (de 45 km à 30 km)



Cartes développées par l'auteur (2019)

Figure 4.31
Cartes Estrie 4 centres en km (de 25 km à 10 km)



Cartes développées par l'auteur (2019)

Tableau 4.3
Tableau de synthèse des résultats pour l’Estrie (distance mesurée en km)

1 centre							2 centres							3 centres							4 centres									
Distance maxi demande/centre	Référence carte	N° de centre	Nb de zones IRIS desservies	Population totale	Population 65+	Surface desservie par centre Km2	Distance maxi demande/centre	Référence carte	N° de centre	Nb de zones IRIS desservies	Population totale	Population 65+	Surface desservie par centre Km2	Distance maxi demande/centre	Référence carte	N° de centre	Nb de zones IRIS desservies	Population totale	Population 65+	Surface desservie par centre Km2	Distance maxi demande/centre	Référence carte	N° de centre	Nb de zones IRIS desservies	Population totale	Population 65+	Surface desservie par centre Km2			
Sans limite	B 1 1	282	532	310 210	54 390	10 519	Sans limite	B2 1	281 478	282 430	48 885	6 584	Sans limite	B3 1	210 99	61 445	11 730	2 061	Sans limite	B4 1	210 99	61 445	11 730	2 061	Sans limite	B4 1	210 99	61 445	11 730	2 061
									466 54	27 780	5 505	3 935																		
60km	B1 2	0 0	24 780	4 845	3 403	60km	B2 2	0 0	1 745	290	464	60km	B3 2	0 0	305	50	72	60km	B4 2	210 103	67 360	12 215	2 064	60km	B4 2	210 103	67 360	12 215	2 064	
		282 483	285 430	49 545	7 116			280 471	279 595	48 360	5 958			178 119	70 170	13 625	2 874			248 327	191 090	31 760	3 298			467 47	24 170	4 650	3 410	
55km	B1 3	0 0	32 600	6 515	4 682	55km	B2 3	0 0	6 120	1 205	1 144	55km	B3 3	0 0	1 085	130	369	55km	B4 3	115 42	21 920	3 650	1 919	55km	B4 3	115 42	21 920	3 650	1 919	
		315 468	277 610	47 875	5 837			315 467	276 985	47 745	5 678			176 135	86 450	15 260	2 718			176 89	56 595	11 275	1 832			349 348	204 220	34 050	2 974	
50km	B1 4	0 0	39 900	7 915	5 210	50km	B2 4	0 0	13 420	2 605	1 672	50km	B3 4	0 0	2 645	400	759	50km	B4 4	210 160	108 015	18 390	2 280	50km	B4 4	210 160	108 015	18 390	2 280	
		315 454	270 310	46 475	5 309			315 452	268 965	46 230	4 877			210 174	112 870	18 000	2 834			216 256	143 710	24 400	2 977			467 46	23 420	4 530	3 203	
45km	B1 5	0 0	54 180	10 590	6 662	45km	B2 5	0 0	28 330	5 420	3 204	45km	B3 5	0 0	6 600	1 125	1 656	45km	B4 5	0 0	1 090	135	290	45km	B4 5	0 0	1 090	135	290	
		349 428	256 030	43 800	3 857			349 428	256 030	43 800	3 857			176 145	92 810	15 980	2 438			209 156	105 175	17 900	2 301			217 257	145 445	24 765	2 924	
40km	B1 6	0 0	64 935	13 075	7 342	40km	B2 6	0 0	37 710	7 075	5 715	40km	B3 6	0 0	14 505	2 420	2 872	40km	B4 6	0 0	5 560	890	997	40km	B4 6	0 0	5 560	890	997	
		281 406	245 275	41 315	3 177			177 191	122 715	19 600	2 493			177 191	122 715	19 600	2 493			209 253	159 845	27 710	2 300			218 156	88 770	14 585	2 638	
35km	B1 7	0 0	78 440	15 800	7 991	35km	B2 7	0 0	54 895	9 820	6 364	35km	B3 7	0 0	35 355	5 985	4 057	35km	B4 7	0 0	14 350	2 520	2 599	35km	B4 7	0 0	14 350	2 520	2 599	
		248 382	231 770	38 590	2 528			177 351	216 770	37 500	2 313			177 351	216 770	37 500	2 313			177 265	166 090	28 780	2 115			388 125	71 090	12 005	2 440	
30km	B1 8	0 0	92 390	18 285	8 651	30km	B2 8	0 0	68 605	12 750	7 391	30km	B3 8	0 0	43 650	8 520	5 962	30km	B4 8	0 0	26 775	5 210	4 149	30km	B4 8	0 0	26 775	5 210	4 149	
		281 355	217 820	36 105	1 868			179 329	199 230	34 260	1 715			217 242	137 150	24 355	1 959			217 242	137 150	24 355	1 959			243 133	90 985	14 440	1 300	
25km	B1 9	0 0	109 630	21 100	9 439	25km	B2 9	0 0	81 335	15 660	8 186	25km	B3 9	0 0	59 665	11 155	7 395	25km	B4 9	0 0	46 155	8 390	6 489	25km	B4 9	0 0	46 155	8 390	6 489	
		281 327	200 580	33 290	1 080			110 79	46 300	9 495	1 113			110 79	46 300	9 495	1 113			110 79	46 300	9 495	1 113			282 286	176 795	28 135	1 159	
20km	B1 10	0 0	132 320	24 195	9 993	20km	B2 10	0 0	102 200	19 040	9 038	20km	B3 10	0 0	80 955	15 050	8 456	20km	B4 10	0 0	68 220	12 225	7 838	20km	B4 10	0 0	68 220	12 225	7 838	
		246 287	177 890	30 195	526			210 103	72 045	11 100	771			210 78	54 700	9 360	735			181 39	22 145	3 930	753			210 101	70 460	10 740	721	
15km	B1 11	0 0	155 685	29 305	10 116	15km	B2 11	0 0	121 495	22 505	9 649	15km	B3 11	0 0	109 755	19 570	9 416	15km	B4 11	0 0	97 015	17 140	9 080	15km	B4 11	0 0	97 015	17 140	9 080	
		281 249	154 525	25 085	403			210 57	36 680	7 010	430			282 248	152 035	24 875	440			146 23	12 740	2 430	336			210 57	36 680	7 010	430	
10km	B1 12	0 0	185 090	32 190	10 330	10km	B2 12	0 0	158 070	26 640	10 121	10km	B3 12	0 0	147 360	24 010	9 947	10km	B4 12	0 0	138 245	22 205	9 748	10km	B4 12	0 0	138 245	22 205	9 748	
		282 211	125 120	22 200	189			210 45	27 020	5 550	209			210 45	27 020	5 550	209			113 17	9 115	1 805	199			210 45	27 020	5 550	209	
								282 211	125 120	22 200	189			587 21	10 710	2 630	174			282 211	125 120	22 200	189			587 21	10 710	2 630	174	

4.2 ÉTAPE 2

Il s'agit dans cette deuxième étape de localiser maintenant, parmi les personnes âgées de 65 ans et plus, celles qui seraient *a priori* plus fragiles, fragilité que nous considérons *de facto* pour notre étude liée à l'éloignement des centres urbains nécessairement mieux équipés en infrastructures de santé.

Dans le prolongement de ce qui a été établi par la série de cartes réalisées dans la section précédente, nous allons rechercher la localisation des 10 % de la population des personnes âgées de 65 ans et plus sur les territoires du Bas-Rhin et de l'Estrée. Par abus de langage et pour en simplifier la dénomination, nous allons qualifier cette population de *rurale*, en sous-entendant qu'à l'inverse les 90 autres pourcents représentent la partie urbaine (relativement plus urbaine) de notre population cible totale. Ce seuil a été fixé pour les besoins de notre démonstration des capacités de l'outil d'aide à la décision, mais reste bien évidemment un paramètre essentiel et modifiable suivant les finalités des études ultérieures à mener. Nous avons constaté en effet dans le paragraphe précédent que, au fur et à mesure que le rayon de capture diminuait, la demande se concentrait sur les agglomérations les plus peuplées. Pour préserver (ou rétablir) une équité d'accès aux centres de soins, notre outil se concentrera donc sur des zones périphériques, voire éloignées des grands centres urbains. Pour conserver les spécificités territoriales de nos trois séries d'analyses concernant le Bas-Rhin (distance en kilomètres et minutes) et l'Estrée (distance en kilomètres), nous avons réalisé, dans cette deuxième étape de calcul, trois études pour définir et localiser la population que nous dénommerons à partir de maintenant rurale.

4.2.1 Le cas du Bas-Rhin (distance mesurée en kilomètres)

Nous allons tout d'abord construire un tableau regroupant toutes les valeurs calculées précédemment en fonction du rayon d'accessibilité choisi et en fonction du nombre

de centres de santé fixé. Le tableau sera constitué de 13 colonnes au minimum pour les calculs avec 1 centre de ressources (voir tableau 4.4) à 25 colonnes au maximum pour les calculs avec 4 centres (voir tableau 4.10). Ainsi, pour tout rayon d'accessibilité fixé comme limite supérieure de distance (première colonne), nous avons relevé dans la deuxième colonne le rayon réel correspondant au plus long segment routier reliant les points de demande (centroïde des zones IRIS) les plus éloignés des centres ressources calculés par le logiciel (donc nécessairement inférieur à la limite fixée en colonne 1).

Tableau 4.4
Répartition pour le Bas-Rhin en 1 ou 2 centres (km)

	Distance maxi fixée (km)	Distance maxi réelle (km)	Localisation ressource 1				Localisation ressource 2				Population cible totale dite urbaine couverte par les centres ressources				% du territoire couvert par les centres ressources				Indice URBAR
			Nb zones IRIS couvertes				Nb zones IRIS couvertes				Surface totale dite urbaine couverte par les centres ressource (km2)				% population cible couverte par les centres ressources				
			Population cible touchée par centre 1				Population cible touchée par centre 2				Population cible totale dite rurale non couverte par les centres ressources				Surface totale dite rurale non couverte par les centres ressource (km2)				
			Surface couverte par centre 1 (km2)				Surface couverte par centre 2 (km2)												
Bas-Rhin scénario 2 (kilomètres) (2 centres-ressources)																			
maxi	71,63	212	451	118882	2436	313	286	51799	2355	170681	4790	0		100,0%	100,0%				
70	67,80	212	467	122937	2576	332	270	47744	2214	170681	4790	0		100,0%	100,0%				
60	58,02	192	434	118715	2403	330	303	51966	2388	170681	4791	0	0	100,0%	100,0%				
50	49,89	170	436	118570	2400	349	296	51051	2346	169621	4746	1060	44	99,1%	99,4%	0,68			
45	44,80	150	419	113431	2265	351	291	54442	2270	167873	4535	2808	255	94,7%	98,4%	0,23			
40	39,44	149	410	109184	2190	331	284	56506	2217	165690	4407	4991	383	92,0%	97,1%	0,48			
35	34,96	129	308	78593	1961	312	344	82283	2120	160876	4081	9805	709	85,2%	94,3%	0,41			
30	29,99	129	222	55868	1575	291	366	95897	1779	151765	3354	18916	1436	70,0%	88,9%	0,35			
25	24,96	170	296	90160	1157	313	183	41974	1297	132134	2454	38547	2336	51,2%	77,4%	0,61			
20	19,99	170	150	45691	725	272	236	67974	927	113665	1652	57016	3138	34,5%	66,6%	0,65			
15	14,99	192	195	67050	378	272	88	24815	479	91865	857	78816	3933	17,9%	53,8%	0,77			
10	9,96	212	173	62263	196	293	41	12532	170	74795	366	95886	4424	7,6%	43,8%	0,98			
Bas-Rhin scénario1 (kilomètres) (1 centre-ressources)																			
maxi	84,10	212	737	170681	4790					170681	4790	0	0	100,0%	100,0%				
80	76,82	231	737	170681	4790					170681	4790	0	0	100,0%	100,0%				
70	68,84	249	737	170681	4790					170681	4790	0	0	100,0%	100,0%				
65	64,81	230	731	169670	4708					169670	4708	1011	82	98,3%	99,4%	0,35			
60	59,85	230	716	167368	4550					167368	4550	3313	240	95,0%	98,1%	0,41			
55	54,82	232	663	162785	4122					162785	4122	7896	668	86,1%	95,4%	0,30			
50	49,78	230	621	155741	3671					155741	3671	14940	1119	76,6%	91,2%	0,44			
45	44,94	210	560	146085	3131					146085	3131	24596	1659	65,4%	85,6%	0,50			
40	39,91	272	525	137302	2864					137302	2864	33379	1926	59,8%	80,4%	0,92			
35	34,99	251	470	127677	2264					127677	2264	43004	2526	47,3%	74,8%	0,45			
30	29,92	251	428	117079	1819					117079	1819	53602	2971	38,0%	68,6%	0,67			
25	24,98	251	373	104720	1250					104720	1250	65961	3540	26,1%	61,4%	0,61			
20	19,78	253	250	84835	658					84835	658	85846	4132	13,7%	49,7%	0,94			
15	14,95	212	209	72591	448					72591	448	98090	4342	9,4%	42,5%	1,64			
10	9,96	212	173	61263	196					61263	196	109418	4594	4,1%	35,9%	1,26			

Par *localisation des ressources*, il faut comprendre la position géographique du centre de santé calculé par le logiciel, position repérée par un numéro d'ordre dans une série de 440 positions possibles (voir matrice 22x20 décrite au paragraphe 4.1.1).

La colonne suivante précise le nombre de zones IRIS couvertes par le centre de ressources calculé. Nous avons déjà décrit antérieurement le découpage en zones de

recensement IRIS du territoire du Bas-Rhin, mais rappelons juste pour mémoire leur nombre : il y a en tout 742 zones IRIS dont 737 potentiellement concernées par notre étude, car comprenant des personnes âgées de 65 ans ou plus (recensement 2011). Parallèlement, la colonne suivante indique pour le centre de santé concerné le nombre de cette population cible concernée; ainsi, à titre d'exemple, en ne fixant aucune limite pour le rayon d'accessibilité (couverture totale du territoire avec 1 seul centre ressource), nous retrouvons l'intégralité des 170 681 personnes âgées de 65 ans et plus du dernier recensement de 2011. D'une manière identique dans la colonne suivante, nous avons calculé la superficie totale des zones IRIS concernées et touchées par le centre de ressources fixé, et ce pour chaque rayon d'accessibilité fixé et pour *chacun* des centres de ressources. Si nous reprenons le même exemple, nous retrouvons pour l'intégralité des 737 zones IRIS touchées (les 170 681 personnes âgées de 65 ans et plus), pour une superficie totale de 4 790 km².

La partie en fond grisée des tableaux 4.9 et 4.10 reprend ces mêmes chiffres, mais en les ventilant entre population et surface urbaines et rurales comme définies plus haut, à la fois en données quantifiées et en pourcentage du territoire.

Nous avons complété le tableau avec l'indice URBAR; c'est un indice dynamique qui constate la variation de densité des territoires perdus entre deux rayons d'accessibilité successifs par rapport à la densité moyenne du territoire considéré (ici, en l'occurrence, le Bas-Rhin avec une densité moyenne de notre population cible de 170 681 personnes âgées de 65 et plus pour une superficie totale des 737 zones IRIS de 4 790 km²). Un indice de 1 signifie que les territoires perdus lors de la diminution du rayon d'accessibilité du pas fixé entre deux rayons successifs ont une densité de population cible identique à la densité de cette même population, mais pour l'ensemble du territoire : un indice nettement en-dessous de 1 signifie que les territoires perdus entre deux rayons d'accessibilité successifs sont soit très grands, soit habités par très peu de notre population cible, mais le plus souvent par les deux raisons à la fois. Nous constaterons, à l'inverse, que plus le rayon d'accessibilité

diminue, plus il aura tendance à dépasser la valeur 1, ce qui signifie que les territoires perdus sont de plus en plus proches des centres-villes avec des densités en forte hausse.

Le tableau 4.4 récapitule tous les chiffres et calculs correspondant aux scénarios avec un et deux centres de ressources, le tableau 4.5, ceux pour les deux autres scénarios avec trois puis quatre centres.

La visualisation de ces séries de chiffres va nous permettre quelques analyses et plusieurs réflexions sur le comportement de la phase préliminaire de notre outil d'aide à la décision. La figure 4.32 reprend donc les quatre scénarios avec une couverture du Bas-Rhin par un, deux, trois puis quatre centres-ressources. La courbe bleue représente la couverture par un seul centre (voir aussi les figures 4.1 à 4.3, cartes B1_1 à B1_15).

Figure 4.32
Population cible du Bas-Rhin (%) couverte par centre (mesure en km)

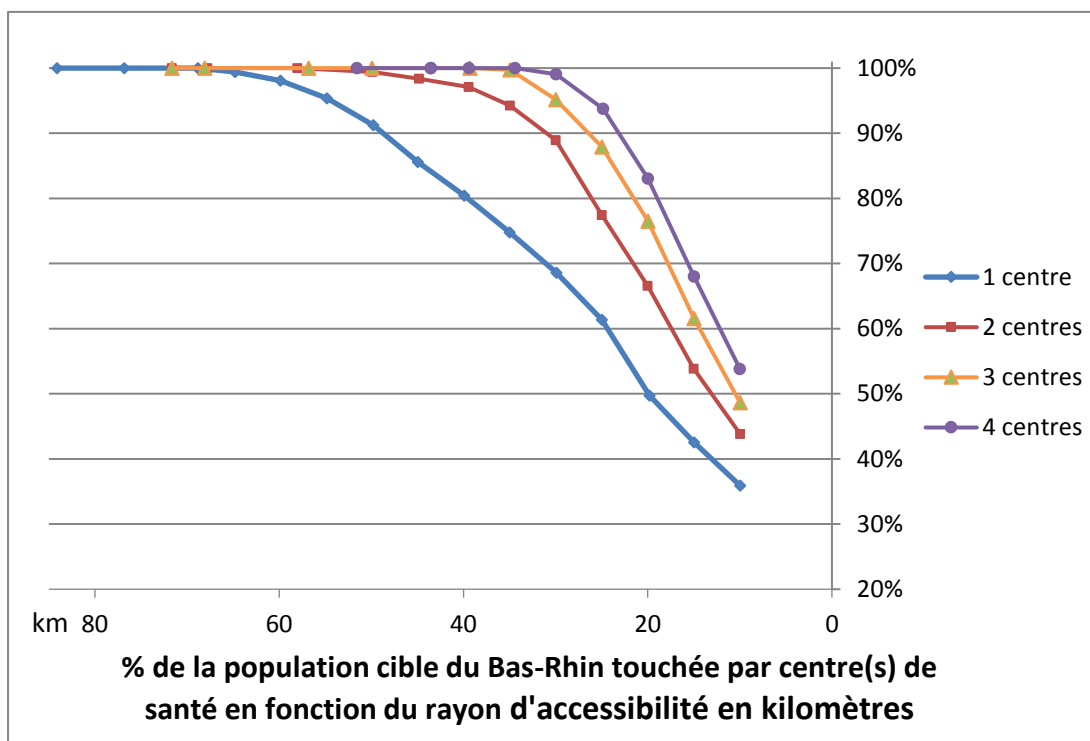


Tableau 4.5
Répartition pour le Bas-Rhin en 3 ou 4 centres (km)

[illegible]

La carte B1_1 montre la couverture du Bas-Rhin avec 1 seul centre situé à l'emplacement n°212; le centroïde de la zone IRIS la plus lointaine de cet emplacement se trouve à 84,1 km par le réseau routier. Il est surprenant de constater que cet emplacement 212 est situé à proximité immédiate de l'actuel hôpital régional universitaire de Strasbourg-Hautepierre, à l'ouest de l'agglomération strasbourgeoise. C'est aussi surprenant que ce soit toujours cet emplacement 212 qui ressort des calculs pour un rayon d'accessibilité de 15 et 10 km : cet emplacement est à la fois central (d'un point de vue de l'impédance) aussi bien au niveau de la métropole (196 km² pour un rayon routier de 10 km) que de tout le département (4 790 km²). Ce sont les deux points extrêmes de notre courbe bleue; les points intermédiaires et la pente quasi-constante de la courbe les reliant montrent une augmentation constante de la densité de notre population cible au fur et à mesure que le rayon d'accessibilité décroît. La lecture de la courbe bleue montre aussi une nette accélération de sa pente quand le rayon d'accessibilité passe de 25 km à 20 km : près de 12 % de notre population cible séparent ces deux points, expliqués par la forte concentration de personnes âgées de 65 ans et plus en grande périphérie de l'agglomération de Strasbourg (nombreux villages résidentiels et nombreux Ehpad dans cette couronne).

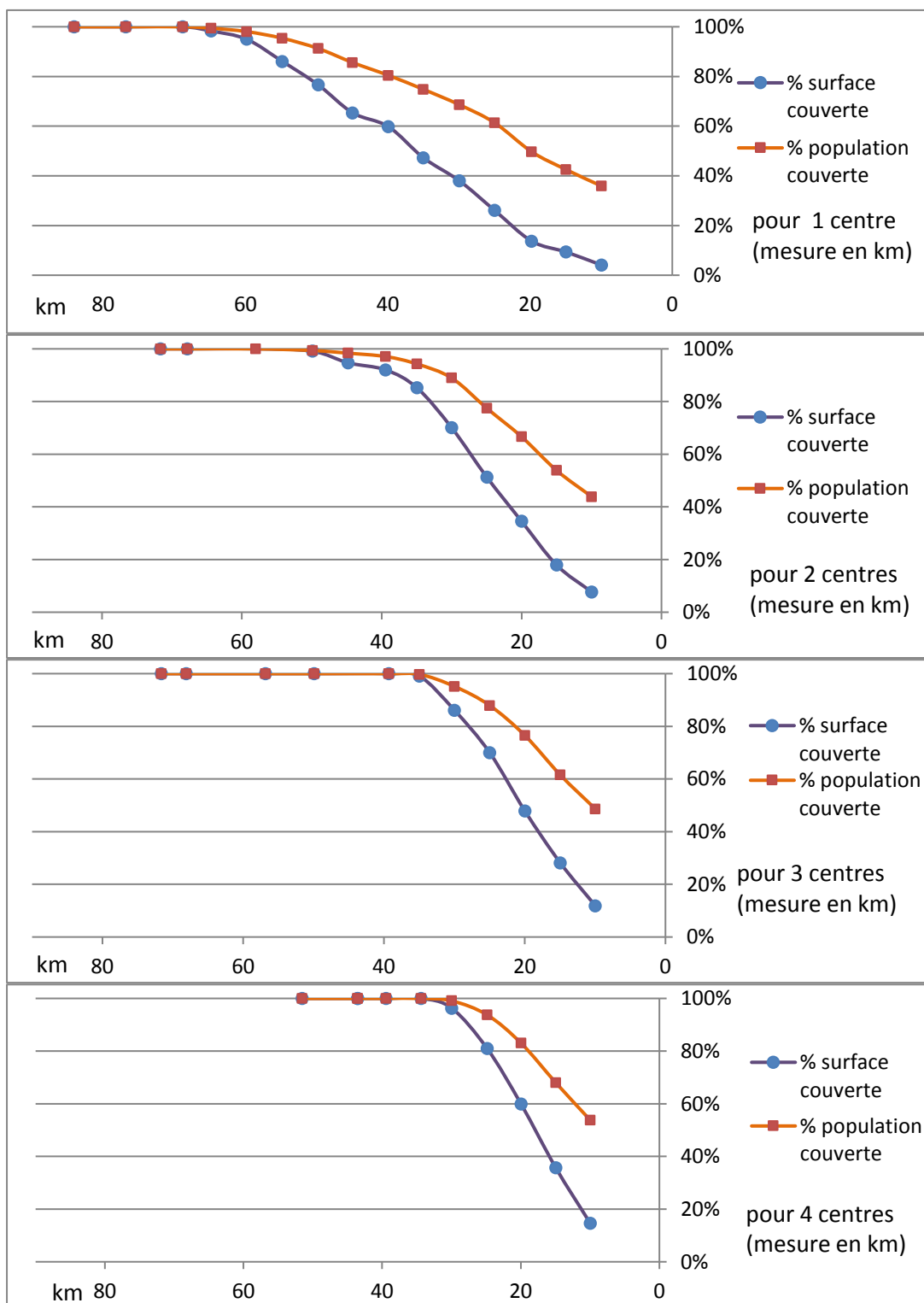
Dès que la couverture du département du Bas-Rhin se fait par plusieurs centres, nous constatons une amorce de décroissance de la couverture de plus en plus tardive au fur et à mesure que le nombre de centres augmente. Pour nos trois scénarios multi-centres, nous relevons une pente quasi-identique pour leurs courbes respectives et une silhouette relativement homothétique; seul le pourcentage de population couverte augmente avec le nombre de centres, passant d'environ un tiers (35,9 %) de notre population des 65 ans et plus pour un centre à plus de la moitié (53,8 %) de cette même population si elle est couverte par quatre centres.

Par ailleurs, le gain en couverture territoriale avec un quatrième centre (courbe violette de la figure 4.32) semble relativement faible par rapport à une couverture par

trois centres (courbe orange), ce qui s'explique par la concentration des centres de ressources sur les points du territoire les plus densément peuplés.

Pour décrire visuellement aussi certains chiffres des tableaux 4.9 et 4.10, nous avons établis 4 graphiques repris dans la figure 4.33. Nous retrouvons ainsi quatre graphiques correspondant aux quatre scénarios avec de un à quatre centres de ressources pour couvrir l'intégralité du territoire du Bas-Rhin. Il s'agit ici de relever des différences entre pourcentage de population couverte et pourcentage de territoire desservi. Les quatre courbes oranges correspondent respectivement aux courbes bleu pour un centre, rouge pour deux centres, orange pour trois centres et violette pour quatre centres dessinées dans la figure 4.32. On constate que toutes les courbes bleues sont ici sous les courbes oranges, ce qui met en relief l'augmentation régulière de la concentration de notre population cible au fur et à mesure que le rayon d'accessibilité retenu diminue; la taille des zones IRIS diminue également en passant de zones très excentrées à urbaines. Nous constatons ainsi une concentration des personnes âgées de 65 ans et plus allant du tiers de cette population concentrée sur à peine 4 % du territoire considéré à près de 50 % de la population cible sur moins de 12 % du territoire. Nous verrons plus loin l'intérêt d'avoir choisi l'Estrée pour comparer les résultats entre eux et mettre ainsi en évidence la densité moyenne élevée du Bas-Rhin par rapport à d'autres territoires français; il n'y a plus vraiment de campagne en Alsace si l'on considère la proximité réelle entre deux villages ou le fait que cette région soit un axe de passage nord-sud et est-ouest. La pente des courbes bleues de plus en plus prononcée au fur et à mesure que le nombre de centres ressources augmente le confirme.

Figure 4.33
Superficie et population cible du Bas-Rhin couverte par centre (km)



4.2.2 Le cas du Bas-Rhin (distance mesurée en minutes)

Nous allons dans cette deuxième partie de la seconde étape exposer tous les résultats tirés de la même méthodologie qu'exposée au paragraphe précédent, mais en prenant une mesure de la distance cette fois-ci en minutes.

Tableau 4.6
Répartition pour le Bas-Rhin en 1 ou 2 centres (min)

Distance-temps maxi fixée (mn)		Localisation ressource 1				Localisation ressource 2				Population cible totale dite urbaine couverte par les centres ressources				% du territoire couvert par les centres ressources				Indice URBAR
Distance-temps maxi réelle (mn)		Nb zones IRIS couvertes				Nb zones IRIS couvertes				Surface totale dite urbaine couverte par les centres ressource (km2)				% population cible couverte par les centres ressources				
		Population cible touchée par centre 1				Population cible touchée par centre 2				Population cible totale dite rurale non couverte par les centres ressources				Surface totale dite rurale non couverte par les centres ressource (km2)				
		Surface couverte par centre 1 (km2)				Surface couverte par centre 2 (km2)												
Bas-Rhin scénario 2 (minutes) (2 centres-ressources)																		
maxi	66,48	212	446	120562	2478	332	291	50119	2311	170681	4790	0		100,0%	100,0%			
65	62,78	129	190	39138	1707	253	547	131543	3082	170681	4790	0		100,0%	100,0%			
60	58,88	171	361	98481	1994	292	376	72200	2796	170681	4790	0	0	100,0%	100,0%			
55	54,36	169	360	98136	2024	290	377	72545	2766	170681	4790	0	0	100,0%	100,0%			
50	49,50	129	229	54793	1830	290	506	115698	2944	170491	4774	190	16	99,7%	99,9%	0,33		
45	44,95	129	226	54329	1785	290	485	113131	2756	167460	4541	3221	249	94,8%	98,1%	0,37		
40	39,96	129	218	52779	1744	292	458	111263	2426	164042	4170	6639	620	87,1%	96,1%	0,26		
35	34,93	129	260	68873	1566	332	364	89181	2133	158054	3699	12627	1091	77,2%	92,6%	0,36		
30	29,99	150	296	89743	1287	332	249	57402	1812	147145	3099	23536	1691	64,7%	86,2%	0,51		
25	24,99	109	110	26337	906	272	349	102685	1330	129022	2236	41659	2554	46,7%	75,6%	0,59		
20	19,93	172	241	83831	729	333	110	26150	822	109981	1551	60700	3239	32,4%	64,4%	0,78		
15	14,95	212	204	72477	445	313	57	15333	405	87810	850	82871	3940	17,7%	51,4%	0,89		
10	9,98	212	124	42225	123	253	32	13182	178	55407	301	115274	4489	6,3%	32,5%	1,66		
Bas-Rhin scénario1 (minutes) (1 centre-ressources)																		
maxi	68,59	212	737	170681	4793					170681	4790	0	0	100,0%	100,0%			
65	63,51	212	735	170336	4773					170336	4773	345	17	99,6%	99,8%	0,57		
60	59,99	212	721	168941	4590					168941	4590	1740	200	95,8%	99,0%	0,21		
55	54,84	212	691	165845	4328					165845	4328	4836	462	90,4%	97,2%	0,33		
50	49,98	253	657	160012	3992					160012	3992	10669	798	83,3%	93,7%	0,49		
45	44,72	212	600	153351	3444					153351	3444	17330	1346	71,9%	89,8%	0,34		
40	39,94	253	561	143454	2976					143454	2976	27227	1814	62,1%	84,0%	0,59		
35	34,99	272	509	135391	2496					135391	2496	35290	2294	52,1%	79,3%	0,47		
30	29,97	253	435	122402	1980					122402	1980	48279	2810	41,3%	71,7%	0,71		
25	24,99	212	337	105164	1248					105164	1248	65517	3542	26,1%	61,6%	0,66		
20	19,39	253	270	89816	826					89816	826	80865	3964	17,2%	52,6%	1,02		
15	14,94	212	205	72910	446					72910	446	97771	4344	9,3%	42,7%	1,25		
10	9,98	212	130	44579	129					44579	129	126102	4661	2,7%	26,1%	2,51		

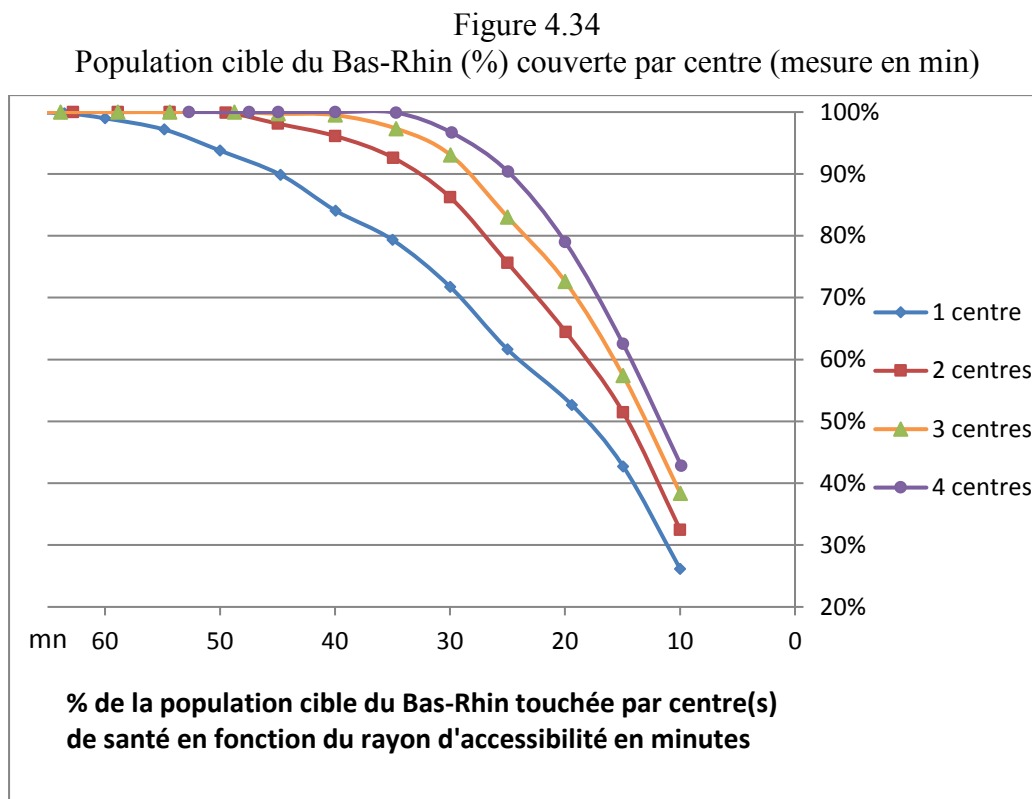
La présence dans le réseau routier de voies rapides permettant une vitesse moyenne nettement supérieure à celle du réseau routier normal va changer la configuration de notre perception du territoire, ce que nous avons déjà retrouvé dans nos cartes (voir paragraphe 4.1.2) et que nous retrouvons dans les tableaux et figures qui vont suivre. De manière similaire, nous avons regroupé ces résultats intermédiaires dans deux tableaux, le premier concernant le couvreur du département du Bas-Rhin par un et deux centres (tableau 4.6), le deuxième par trois puis quatre centres (tableau 4.7).

Pour le détail des différentes colonnes de ces tableaux, nous renvoyons le lecteur au paragraphe précédent (4.2.1), à la différence près qu'il ne s'agit plus d'une mesure du rayon d'accessibilité en kilomètres, mais d'une mesure distance-temps en minutes de trajet routier.

Tableau 4.7
Répartition pour le Bas-Rhin en 3 ou 4 centres (min)

	Distance-temps maxi fixée (mn)	Distance-temps maxi réelle (mn)	Localisation ressource 1		Nb zones IRIS couvertes	Population cible touchée par centre 1	Surface couverte par centre 1 (km2)	Localisation ressource 2		Nb zones IRIS couvertes	Population cible touchée par centre 2	Surface couverte par centre 2 (km2)	Localisation ressource 3		Nb zones IRIS couvertes	Population cible touchée par centre 3	Surface couverte par centre 3 (km2)	Localisation ressource 4		Nb zones IRIS couvertes	Population cible touchée par centre 4	Surface couverte par centre 4 (km2)	Population cible totale dite urbaine couverte par les centres ressources	Surface totale dite urbaine couverte par les centres ressource (km2)	Population cible totale dite rurale couverte par les centres ressources	Surface totale dite rurale couverte par les centres ressource (km2)	% du territoire couvert par les centres ressources	% population cible couverte par les centres ressources	Indice URBAR	
Bas-Rhin scénario 4 (minutes) (4 centres-ressources)																														
maxi	52,68	109	155	32080	1394	212	255	85464	791	267	164	20608	1272	333	163	32529	1332	170681	4790	0	0	100,0%	100,0%							
50	47,46	129	164	33989	1494	212	255	83609	731	267	163	20554	1234	333	163	32529	1332	170681	4790	0	0	100,0%	100,0%							
45	44,94	87	88	14693	791	171	286	92768	1149	267	173	22534	1294	332	190	40686	1557	170681	4790	0	0	100,0%	100,0%							
40	39,98	87	83	12695	724	169	284	87155	1292	265	136	16728	1053	313	234	54103	1721	170681	4790	0	0	100,0%	100,0%							
35	34,67	109	191	49042	1311	145	43	6918	505	265	148	19159	1114	332	353	95371	1842	170490	4772	191	18	99,6%	99,9%							0,30
30	29,85	89	100	20503	895	189	251	76199	918	285	117	13921	885	332	228	54354	1668	164977	4366	5704	424	91,1%	96,7%							0,38
25	24,95	109	96	22894	797	212	272	86689	860	286	118	15451	785	354	130	29161	1036	154195	3478	16486	1312	72,6%	90,3%							0,34
20	19,98	109	71	17715	548	212	240	81390	674	267	78	11400	486	333	103	24312	788	134817	2496	35864	2294	52,1%	79,0%							0,55
15	14,95	169	44	11492	293	212	199	70960	387	295	29	11145	242	333	55	13119	440	106716	1362	63965	3428	28,4%	62,5%							0,70
10	9,89	193	45	16679	64	212	105	35599	115	253	31	13131	176	313	25	7655	237	73064	592	97617	4198	12,4%	42,8%							1,23
Bas-Rhin scénario 3 (minutes) (3 centres-ressources)																														
maxi	66,48	109	156	32134	1433	212	290	88428	1045	332	291	50119	2311					170681	4790	0		100,0%	100,0%							
65	63,85	109	156	32134	1433	212	283	85925	982	313	298	52622	2374					170681	4790	0		100,0%	100,0%							
60	58,88	109	156	32134	1433	212	286	89701	1076	292	295	48846	2281					170681	4790	0	0	100,0%	100,0%							
55	54,35	109	153	32134	1433	212	293	92984	1153	290	288	45563	2203					170681	4790	0	0	100,0%	100,0%							
50	48,74	129	180	37878	1605	267	161	20807	1260	272	396	111996	1925					170681	4790	0	0	100,0%	100,0%							
45	44,94	129	207	49618	1673	267	161	20977	1252	292	366	99622	1820					170217	4745	464	45	99,1%	99,7%							0,29
40	39,98	129	233	57584	1728	265	143	18156	1108	313	352	94098	1822					169838	4658	843	132	97,2%	99,5%							0,12
35	34,67	109	207	51479	1459	265	149	19249	1131	332	353	95371	1843					166099	4433	4582	357	92,5%	97,3%							0,47
30	29,95	150	294	88810	1273	285	135	16187	979	332	227	53806	1676					158803	3928	11878	862	82,0%	93,0%							0,41
25	24,99	172	288	94229	1035	286	123	16362	814	354	140	31090	1081					141681	2930	29000	1860	61,2%	83,0%							0,48
20	19,98	109	71	17715	548	212	243	81891	692	333	103	24312	788					123918	2028	46763	2762	42,3%	72,6%							0,55
15	14,95	169	44	11492	293	212	199	71135	405	313	57	15333	405					97960	1103	72721	3687	23,0%	57,4%							0,79
10	9,97	193	45	16679	63	212	105	35599	115	253	32	13182	178					65460	356	105221	4434	7,4%	38,4%							1,22

Tous ces résultats sont visualisés dans les figures 4.34 et 4.35.



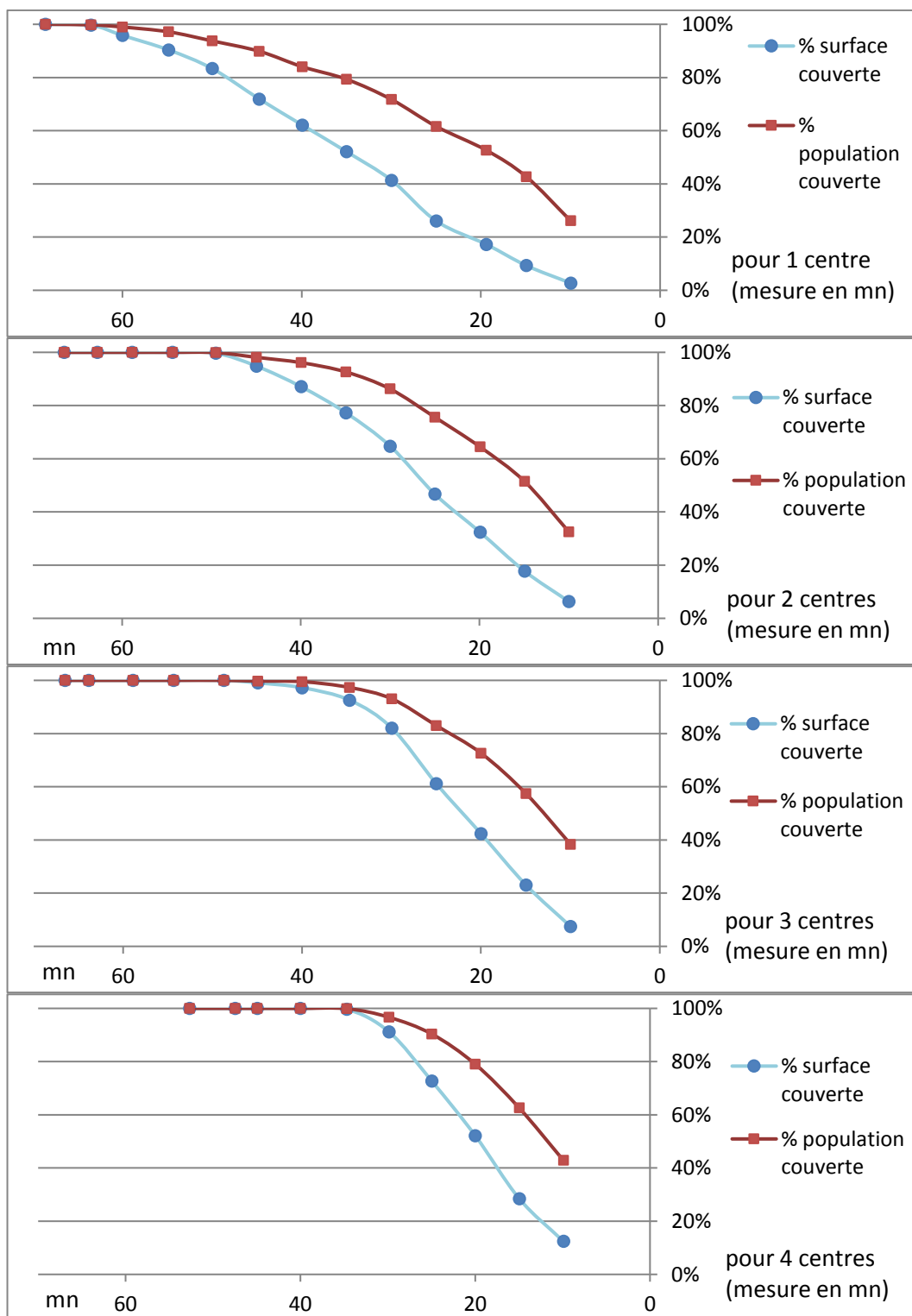
Les courbes des figures 4.32 et 4.34 confirment les observations mentionnées plus haut concernant la différence des découpages successifs en fonction des rayons exprimés en kilomètres pour l'une ou en minutes pour l'autre.

Ainsi, la courbe bleue correspondant au scénario avec un centre, décroît dès le premier palier (figure 4.34) alors qu'elle ne commence à décroître qu'au troisième palier pour la mesure de la distance en kilomètres (figure 4.32); la pente de la courbe est globalement plus faible même si elle s'accélère sur les rayons très courts, sur des zones fortement urbanisées.

De manière similaire entre les deux jeux de cartes, la couverture du territoire (les courbes rouge, orange et violette de la figure 4.34) s'améliore quand le nombre de centres-ressources augmente.

La figure 4.35 met en relief la différence de couverture pour un rayon d'accessibilité donné en minutes entre pourcentage de surface du Bas-Rhin couverte et population des personnes âgées de 65 ans et plus desservie. La forme des courbes rouges reste similaire quel que soit le nombre de centres retenus, avec une pente en constante augmentation au fur et à mesure que le rayon d'accessibilité mesuré en minutes diminue autour des grands centres urbains. De manière inverse, les courbes bleues montrent un infléchissement de leur pente quand le rayon d'accessibilité supprime toutes les zones rurales pour ne couvrir que des zones urbaines de plus en plus densément peuplées.

Figure 4.35
Superficie et population cible du Bas-Rhin couverte par centre (min)



4.2.3 Le cas de l'Estrie (distance mesurée en kilomètres)

Nous allons exposer ci-après les différents résultats et enseignements tirés des cartes développées au paragraphe 4.1.3. Les distances sont ici beaucoup plus importantes avec une distance maxi de couverture de près de 137 km reliant l'aire de diffusion à l'extrême nord-est avec un centre ressource calculé par le logiciel en plein centre de Sherbrooke, non loin de l'Université de Sherbrooke (voir carte B1_1 de la figure 4.20). En effet, le centre ressource correspondant à l'emplacement 282 de notre quadrillage de l'Estrie (pas de 5 km) se situe très proche de l'hyper-centre de Sherbrooke à l'angle des rues McManamy et Belvédère Sud. Dans le cas d'un centre de santé unique devant desservir tout le territoire de l'Estrie, cet emplacement 282 en plein centre de Sherbrooke serait donc l'équivalent d'un centre de gravité de la population des personnes âgées de 65 ans et plus pondérée par l'éloignement du centroïde de leur aire de diffusion respective. Curieusement, l'hôpital de Haute-pierre à Strasbourg et l'hôpital de l'Hôtel-Dieu à Sherbrooke, sont tous les deux à quelques mètres du centre ressource calculé par le logiciel, sont tous les deux l'ancien hôpital principal de la ville, sont tous les deux d'anciens hôpitaux universitaires remplacés maintenant par des structures plus modernes.

Tableau 4.8
Répartition pour l'Estrée en 1 ou 2 centres (km)

Distance maxi fixée (km)	Distance maxi réelle (m)	Localisation ressource 1	Nb aires de diffusion couvertes	Population cible touchée par centre	Surface couverte par centre 1 (km2)	Localisation ressource 2	Nb aires de diffusion couvertes	Population cible touchée par centre	Surface couverte par centre 2 (km2)	Population cible totale dite urbaine couverte par les centres ressources	Surface totale dite urbaine couverte par les centres ressource (km2)	Population cible totale dite rurale non couverte par les centres ressources	Surface totale dite rurale non couverte par les centres ressource (km2)	% du territoire couvert par les centres ressources	% population cible couverte par les centres ressources	Indice URBAR
ESTRIE scénario 2 (kilomètres) (2 centres-ressources)																
70,0	67336	281	478	48885	6584	466	54	5505	3935	54390	10519	0	0	100,0%	100,0%	
65,0	64510	280	472	48520	6053	532	57	5740	4097	54260	10150	130	368	96,5%	99,8%	0,07
62,5	61700	279	456	47145	4917	395	72	6975	5063	54120	9980	270	538	94,9%	99,5%	0,16
60,0	59760	280	471	48360	5958	532	57	5740	4096	54100	10054	290	464	95,6%	99,5%	-0,05
57,5	57459	281	472	48400	6050	499	54	5485	3850	53885	9900	505	618	94,1%	99,1%	0,27
55,0	54594	315	467	47745	5678	465	53	5440	3697	53185	9375	1205	1143	89,1%	97,8%	0,26
52,5	52389	315	460	47000	5288	498	54	5485	3850	52485	9138	1905	1380	86,9%	96,5%	0,57
50,0	49810	315	452	46230	4877	430	54	5555	3970	51785	8847	2605	1671	84,1%	95,2%	0,47
47,5	47075	349	446	45610	4285	499	52	5350	3556	50960	7841	3430	2677	74,5%	93,7%	0,16
45,0	44988	349	428	43800	3857	499	50	5170	3458	48970	7315	5420	3203	69,5%	90,0%	0,73
42,5	41281	177	193	19720	2671	417	270	27885	2417	47605	5088	6785	5430	48,4%	87,5%	0,12
40,0	39726	177	191	19600	2493	417	267	27715	2310	47315	4803	7075	5715	45,7%	87,0%	0,20
37,5	37299	177	239	25675	2308	418	205	20300	2024	45975	4332	8415	6186	41,2%	84,5%	0,55
35,0	34860	177	351	37500	2312	454	75	7070	1842	44570	4154	9820	6364	39,5%	81,9%	1,53
32,5	32396	178	346	36570	2115	482	72	6915	1253	43485	3368	10905	7150	32,0%	80,0%	0,27
30,0	29747	179	329	34260	1714	451	79	7380	1413	41640	3127	12750	7391	29,7%	76,6%	1,48
27,5	27482	179	317	33090	1416	451	70	6610	1156	39700	2572	14690	7946	24,5%	73,0%	0,68
25,0	24828	110	79	9495	1113	282	298	29235	1220	38730	2333	15660	8185	22,2%	71,2%	0,79
22,5	22444	246	305	31780	824	485	53	5430	727	37210	1551	17180	8967	14,7%	68,4%	0,38
20,0	19970	210	103	11100	770	351	234	24250	710	35350	1480	19040	9038	14,1%	65,0%	5,07
17,5	17146	177	68	8135	525	349	254	25395	483	33530	1008	20860	9510	9,6%	61,6%	0,75
15,0	14962	210	57	7010	430	282	248	24875	440	31885	870	22505	9648	8,3%	58,6%	2,31
ESTRIE scénario 1 (kilomètres) (1 centre-ressources)																
maxi	136983	282	532	54390	10519					54390	10519	0	0	100,0%	100,0%	
130	129645	317	532	54390	10519					54390	10519	0	0	100,0%	100,0%	
120	119113	353	532	54390	10519					54390	10519	0	0	100,0%	100,0%	
110	108190	355	532	54390	10519					54390	10519	0	0	100,0%	100,0%	
100	97326	354	531	54325	10281					54325	10281	65	238	97,7%	99,9%	0,05
90	89452	321	528	53915	10050					53915	10050	475	469	95,5%	99,1%	0,34
85	84868	354	525	53615	9692					53615	9692	775	827	92,1%	98,6%	0,16
80	79709	321	525	53440	9739					53440	9739	950	780	92,6%	98,3%	-0,72
75	74480	321	513	52255	9064					52255	9064	2135	1455	86,2%	96,1%	0,34
70	69705	319	497	50510	8593					50510	8593	3880	1926	81,7%	92,9%	0,72
65	64900	318	490	49985	7868					49985	7868	4405	2651	74,8%	91,9%	0,14
60	59696	282	483	49545	7116					49545	7116	4845	3403	67,6%	91,1%	0,11
55	54594	315	468	47875	5836					47875	5836	6515	4683	55,5%	88,0%	0,25
50	49810	315	454	46475	5309					46475	5309	7915	5210	50,5%	85,4%	0,51
45	44988	349	428	43800	3857					43800	3857	10590	6662	36,7%	80,5%	0,36
40	39910	281	406	41315	3176					41315	3176	13075	7343	30,2%	76,0%	0,71
35	34572	248	382	38590	2528					38590	2528	15800	7991	24,0%	71,0%	0,81
30	29515	281	355	36105	1868					36105	1868	18285	8651	17,8%	66,4%	0,73
25	24748	281	327	33290	1080					33290	1080	21100	9439	10,3%	61,2%	0,69
20	19969	246	287	30195	525					30195	525	24195	9994	5,0%	55,5%	1,08
15	14934	281	249	25085	403					25085	403	29305	10116	3,8%	46,1%	8,10
10	9916	282	211	22200	188					22200	188	32190	10331	1,8%	40,8%	2,60

Le tableau 4.8 regroupe toutes les données et calculs correspondant aux deux premiers scénarios avec un puis deux centres-ressources. L'Estrée étant bien plus étendue que le Bas-Rhin, les zones les plus excentrées à l'est du territoire, à l'est de la ville de Lac-Mégantic, pèsent lourdement dans la pondération qui définira l'emplacement du ou des deux centres de santé; ces mêmes zones seront aussi rapidement écartées de la couverture quand le rayon de capture fixé baissera, car elles sont à la fois très éloignées *et* peu peuplées avec notre population cible.

Pour le scénario 1 avec un seul centre ressource, nous avons déjà souligné que l'emplacement 282, situé en centre-ville de Sherbrooke, était calculé par le logiciel à la fois pour le plus grand rayon d'accessibilité possible (137 km) et le plus petit (10 km). Pour les quatre scénarios retenus, le centre 282 (ou le centre 281 situé 5 km plus à l'ouest, sur la rue King Ouest à l'ouest de l'autoroute 410) revient dans tous les cas de figure quand le rayon d'accessibilité se réduit fortement, phénomène dû à la très forte concentration de notre population cible sur Sherbrooke à l'échelle de l'Estrée. Ainsi, pour illustrer le propos, la carte B4_11 (figure 4.31), établie avec un rayon maxi d'accessibilité de 15 km, montre bien la présence des quatre centres demandés, mais avec une affectation de population cible très variable : l'emplacement ressource 282 (Sherbrooke centre) a lui seul dessert une population de 24 875 personnes âgées de 65 ans et plus, alors que l'emplacement 210 (ville de Magog et environ) ne comptabilise déjà plus que 7 010 personnes-cibles, les deux derniers ne dépassant que difficilement le dixième de la population cible du premier (respectivement 2 935 personnes âgées de 65 ans et plus pour la zone située autour de la ville d'Asbestos, 2 430 pour les environs de Coaticook).

Les tableaux 4.14 et 4.15 reprennent, de la même manière, les données et calculs concernant la couverture de l'Estrée avec respectivement trois puis quatre centres de santé.

Concernant notre indice urbar, nous avons relevé une certaine cohérence et croissance de cet indice pour le Bas-Rhin au fur et à mesure que le rayon d'accessibilité choisi diminuait. En effet, fort logiquement pour cet indice dynamique, plus on se rapproche des centres urbains, plus la densité de notre population cible augmente. Pour la région administrative de l'Estrée, par contre, cet indice est devenu beaucoup plus sensible aux variations de faible amplitude avec quelques pics et même des valeurs négatives. Ainsi, nous trouvons dans le tableau 4.8 un pic de cet indice à 8,10 pour un centre et un autre pic à 5,07 pour le scénario avec deux centres de santé.

Le premier de ces deux pics s'explique par la perte de la ville de Magog dans la couverture du territoire entre les rayons d'accessibilité de 20 km et 15 km (figure 4.22). C'est une ville touristique et de villégiature où la concentration de notre population cible y est très forte, nettement plus que la moyenne régionale établie sur l'ensemble du territoire de l'Estrée : la perte est de 5 110 personnes de 65 ans et plus (sur un total estrien de 54 390) alors que la perte en superficie n'est que 122 km² (sur une surface totale calculée de 10 519 km²).

Le deuxième pic (indice à 5.07), suit la même logique, mais pour une autre partie du territoire : cette fois-ci, c'est la perte des territoires des petites villes que sont Asbestos, Danville et Richmond situées au nord-ouest de l'Estrée; entre les rayons d'accessibilité de 22,5 km et 20 km, nous constatons dans le tableau 4.8 une perte 1 860 personnes de notre population cible, mais c'est surtout la faiblesse de la perte en superficie (seulement 71 km²) qui a fait exploser l'indice : le déplacement des deux centres ressources calculés par le logiciel, avec la réorganisation de leur couverture respective, font que la perte de certaines petites aires de diffusion est compensée par le gain d'autres aires de diffusion plus grandes (bien que moins peuplées).

C'est la même logique qui peut rendre notre indice négatif (tableau 4.8). Ce que nous avons observé dans le cas du deuxième pic à l'instant concerne une variation dans une autre variation; pour peu que la limite basse de notre première variation excède la partie basse de notre deuxième variation, l'indice devient alors négatif. Nous pouvons traduire ce phénomène par la réorganisation des aires de diffusion couvertes par les centres-ressources entre deux rayons successifs, en compensant certaines aires de diffusion petites par d'autres plus grandes, mais de population cible équivalente : l'impédance reste identique alors que la superficie couverte varie ou dit autrement, entre deux rayons successifs, la population diminue alors que la surface augmente.

Les chiffres du tableau précédent 4.8 et des deux tableaux suivants (4.9 et 4.10) sont exposés sous forme de courbes dans la figure 4.36. On y voit notamment que la distance maximum pour relier un centre de santé unique à l'aire de diffusion la plus lointaine diminue de plus de la moitié entre la couverture par un centre et la couverture par deux centres; la forme particulièrement allongée du territoire et la position excentrée du principal centre urbain fait qu'une couverture par deux centres permet tout de suite de limiter la longueur maximum des trajets de liaison.

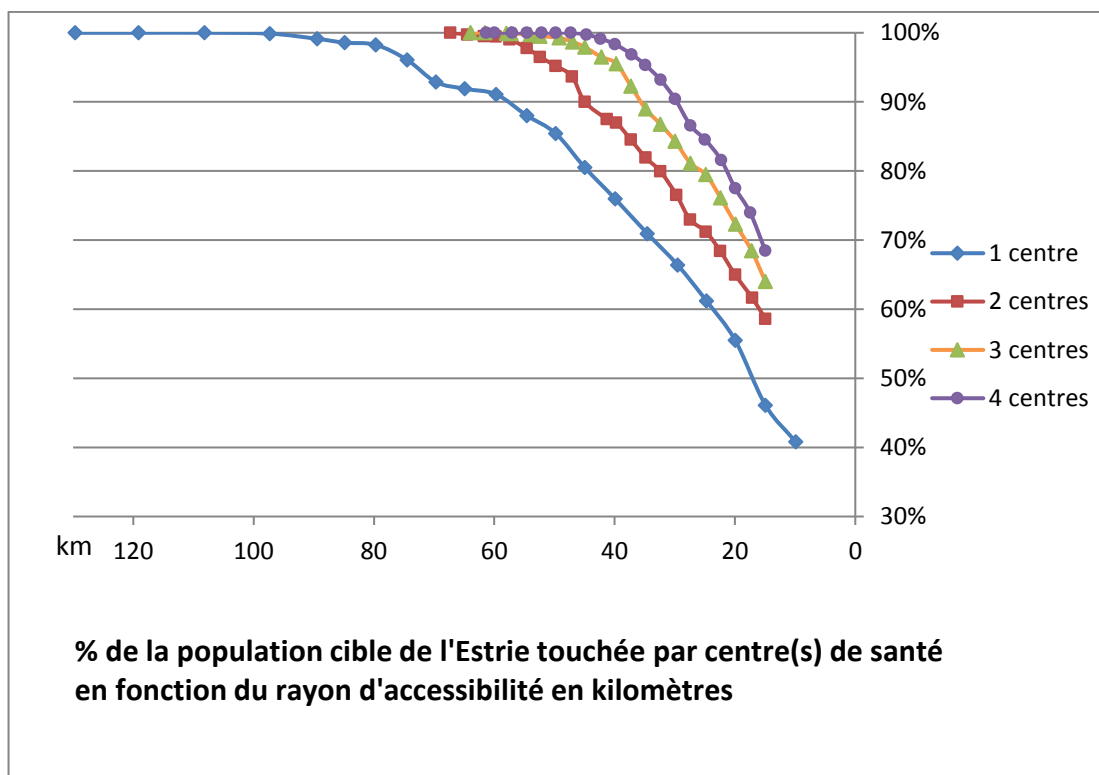
Tableau 4.9
Répartition pour l'Estrée en 3 centres (km)

Distance maxi fixée (km)		Ressource 1				Ressource 2				Ressource 3				Total				Indicateurs		
Distance maxi réelle (m)		Localisation	Nb aires de diffusion	Population cible touchée	Surface couverte	Localisation	Nb aires de diffusion	Population cible touchée	Surface couverte	Localisation	Nb aires de diffusion	Population cible touchée	Surface couverte	Population cible totale dite urbaine	Surface totale dite urbaine	Population cible totale dite rurale non	Surface totale dite rurale non	% du territoire couvert	% population cible couverte	Indice URBAR
		ressource 1	ressource 1	par centre 1	(km ²)	ressource 2	ressource 2	par centre 2	(km ²)	ressource 3	ressource 3	par centre 3	(km ²)	couverte par les centres ressources	par les centres ressources (km ²)	couverte par les centres ressources	couverte par les centres ressources (km ²)	ressources	centres ressources	
ESTRIE scénario 3 (kilomètres) (3 centres-ressources)																				
maxi	63967	210	99	11730	2060	282	384	37730	4921	467	49	4930	3537	54390	10518	0	0	100,0%	100,0%	
62,5	61552	143	108	13220	2440	316	374	36150	4400	467	50	5020	3678	54390	10518	0	0	100,0%	100,0%	
60,0	57976	178	119	13625	2874	315	358	35210	3638	466	54	5505	3935	54340	10447	50	71	99,3%	99,9%	0,14
57,5	57197	210	160	17155	2792	351	322	32430	4044	433	48	4740	3551	54325	10387	65	131	98,8%	99,9%	0,05
55,0	53994	176	135	15260	2718	351	344	33915	3833	465	50	5085	3599	54260	10150	130	368	96,5%	99,8%	0,05
52,5	52389	177	124	14335	2671	349	349	34310	3408	498	54	5485	3850	54130	9929	260	589	94,4%	99,5%	0,11
50,0	49228	210	174	18000	2834	384	298	30435	2957	430	54	5555	3970	53990	9761	400	757	92,8%	99,3%	0,16
47,5	47001	209	165	17460	2539	385	309	31405	3490	466	48	4815	3375	53680	9404	710	1114	89,4%	98,7%	0,17
45,0	44965	176	145	15980	2438	384	323	32115	2967	499	50	5170	3458	53265	8863	1125	1655	84,3%	97,9%	0,15
42,5	42215	177	193	19720	2672	417	270	27885	2417	498	48	4880	3012	52485	8101	1905	2417	77,0%	96,5%	0,20
40,0	39726	177	191	19600	2493	417	267	27715	2311	463	46	4655	2844	51970	7648	2420	2870	72,7%	95,6%	0,22
37,5	37299	177	239	25675	2308	418	205	20300	2024	463	42	4225	2458	50200	6790	4190	3728	64,6%	92,3%	0,40
35,0	34860	177	351	37500	2313	454	75	7070	1841	500	40	3835	2307	48405	6461	5985	4057	61,4%	89,0%	1,06
32,5	32396	178	346	36570	2115	482	72	6915	1254	499	38	3715	2006	47200	5375	7190	5143	51,1%	86,8%	0,21
30,0	29965	217	242	24355	1959	243	133	14440	1300	452	73	7075	1298	45870	4557	8520	5961	43,3%	84,3%	0,31
27,5	27403	243	79	9465	1092	249	290	28840	1370	485	58	5815	983	44120	3445	10270	7073	32,8%	81,1%	0,30
25,0	24828	110	79	9495	1113	282	286	28135	1158	485	55	5605	852	43235	3123	11155	7395	29,7%	79,5%	0,53
22,5	22391	209	72	8820	914	283	273	27145	910	485	53	5430	727	41395	2551	12995	7967	24,3%	76,1%	0,62
20,0	19919	210	78	9360	734	283	256	25590	754	485	43	4390	573	39340	2061	15050	8457	19,6%	72,3%	0,81
17,5	17235	177	68	8135	525	349	254	25395	483	552	32	3705	392	37235	1400	17155	9118	13,3%	68,5%	0,62
15,0	14962	210	57	7010	430	282	248	24875	439	586	23	2935	233	34820	1102	19570	9416	10,5%	64,0%	1,57

Tableau 4.10
Répartition pour l'Estrée en 4 centres (km)

[illegible]

Figure 4.36
Population cible de l'Estrie (%) couverte par centre (mesure en km)



Les trajets d'accès les plus longs pour les scénarios avec deux, trois ou quatre centres-ressources ne varient ensuite que faiblement, débutant respectivement à 67 km, à 64 km et à 61 km. Par contre, on constate une forte réorganisation de l'agencement spatial en quatre centres avec une couverture restant toujours à 100 % du territoire avec des rayons d'accessibilité allant de 61 km à pratiquement 45 km. Il faut garder à l'esprit que ce n'est pas en réduisant le rayon d'accessibilité (à couverture constante, ici 100 %) qu'on améliorera le bilan global d'accessibilité; il est vrai qu'en réduisant le rayon à 45 km, le trajet le plus long n'excédera jamais 45 km, mais beaucoup plus de personnes seront obligées d'effectuer un trajet plus long alors qu'avec le rayon de 61 km, seuls les individus résidant dans l'aire de diffusion la plus lointaine seront contraints à ce trajet le plus long : mais au global, sur un plan écologique, on peut se

poser la question des rejets de CO₂, question contrebalancée par un devoir de justice sociale, questions que devrons arbitrer un jour ou l'autre nos instances politiques.

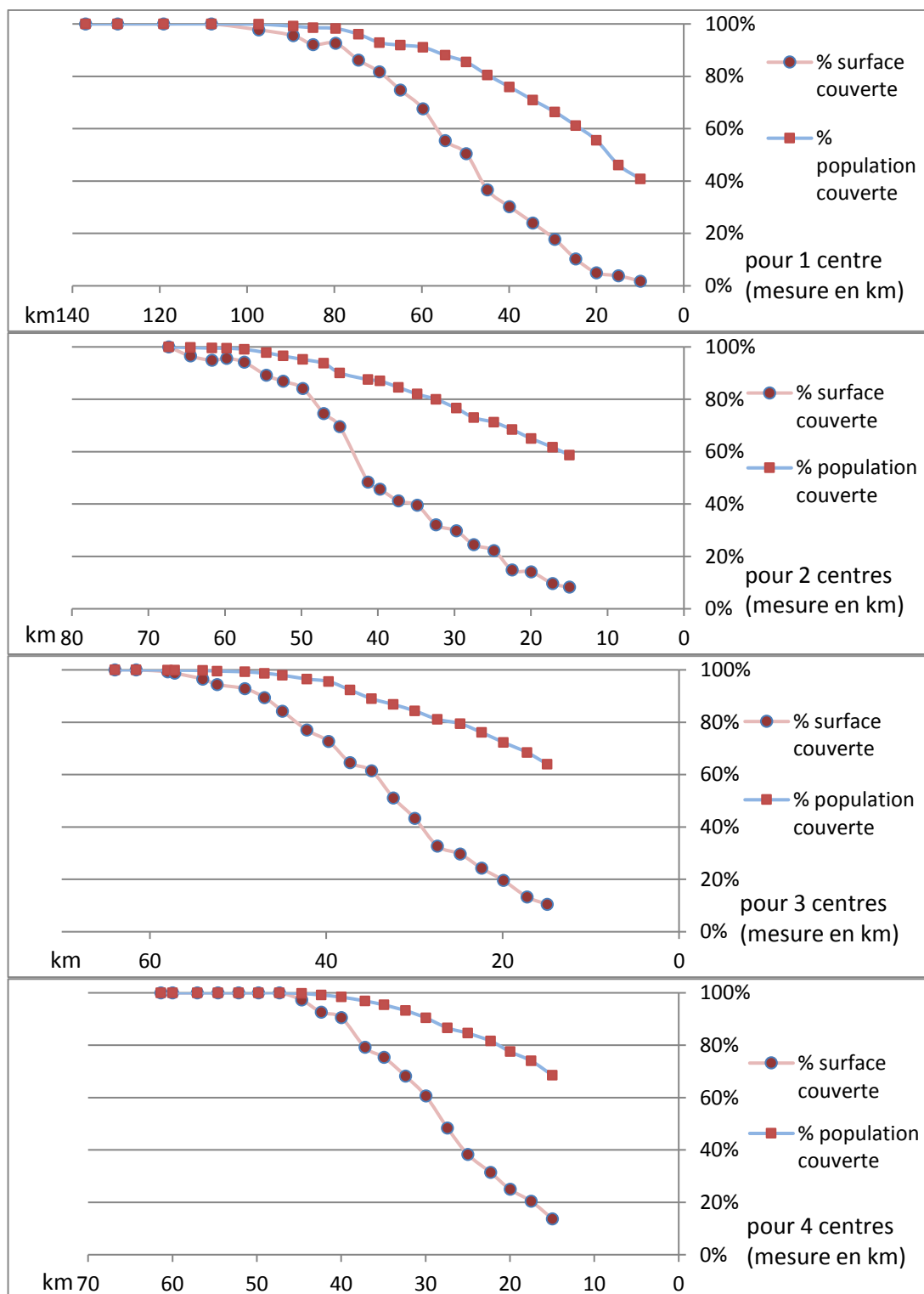
L'étude des courbes montre également deux décrochements qu'il convient d'expliquer. Le premier concerne la courbe bleue avec un creux très net pour le rayon d'accessibilité de 70 km : l'étude de la carte correspondante montre qu'entre les deux seuils successifs disparaît l'agglomération de Lac-Mégantic déjà évoquée plus haut, la population des personnes âgées de 65 ans et plus chutant alors brusquement de 6,4 %. Le deuxième décrochement concerne la courbe rouge décrivant l'évolution de la population cible couverte par deux centres-ressources. Là aussi, ce sont près de 200 personnes de notre population cible qui disparaissent de la couverture par les deux centres, population essentiellement perdue en périphérie de l'emplacement 349, emplacement commun aux deux cartes malgré des rayons successifs (passage d'un rayon d'accessibilité de 47,5 km à 45 km); pour mémoire, citons que la petite ville d'Asbestos disparaît également de la couverture entre ces deux seuils.

L'extrémité de la courbe bleue nous indique que 40 % de la population estrienne des personnes âgées de 65 ans et plus vit à Sherbrooke et dans un rayon de 10 km alentour, le centre ressource étant positionné à l'emplacement 282 déjà mentionné plus haut; rappelons pour mémoire que la totalité de notre population cible s'élève pour l'Estrée à 54 390 personnes et que 22 200 d'entre-elles vivent dans un rayon de 10 km centré sur Sherbrooke. À titre de comparaison, pour illustrer la différence de densité en centre-ville entre l'Estrée et le Bas-Rhin, relevons que la densité urbaine de notre population cible est trois fois supérieure dans la cité strasbourgeoise que la cité sherbrookoise : en effet, dans un rayon de 10 km autour de l'emplacement 212 couvrant le maximum de population strasbourgeoise, le nombre de personnes âgées de 65 ans et plus y s'élève, à partir des données relatives au recensement de 2011 ici retenu, à 61 263 personnes.(superficie d'environ 190 km² dans les deux cas).

La figure 4.10 reprend chacune des courbes de la figure 4.36, mais cette fois-ci en les comparant avec leur équivalent en mesure de la couverture du territoire. La très faible densité de notre population cible en dehors des quelques centres urbains est clairement reflétée par l'écart entre les deux courbes bleue et rose. Ainsi, pour le scénario avec quatre centres-ressources, on relève sur la courbe bleue que 68,5 % de notre population de personnes âgées de 65 ans et plus vivent sur 13,7 % du territoire (courbe rose). De la même manière, à partir des deux courbes concernant un seul centre ressource, nous voyons la concentration de 40,8 % de notre population cible sur seulement 1,8 % du territoire.

Ces chiffres sont différents de ceux que nous avons indiqués au paragraphe 3.2.3.1 avec la courbe de Lorenz adaptée à l'Estrie; en effet, nous avons indiqué, directement à partir de la lecture de la courbe, que 50 % de notre population cible vivait sur 0,5 % du territoire, 66,6 % sur 2,3 % du territoire, ou encore 81 % sur 12,5 % du territoire estrien. Il convient de signaler ici que la méthodologie de calcul de ces chiffres diffère d'avec celle qui nous a permis de tracer les courbes de la figure 4.10. Pour la courbe de Lorenz, les aires de diffusion sont classées par leur nombre de personnes âgées de 65 ans et plus, de manière strictement décroissante, ce que reflètent les chiffres indiquant la très forte concentration évoquée ci-dessus; par contre, les courbes de la figure 4.10 sont issues cette fois-ci de l'ensemble des aires de diffusion captées par le ou les centres-ressources calculés par le logiciel. Ce calcul prend en compte l'ensemble des aires de diffusion autour de ses centres-ressources, en rappelant que certaines de ces aires de diffusion peuvent avoir des valeurs très faibles, même en milieu urbain.

Figure 4.37
Superficie et population cible de l'Estrie couverte par centre (km)



4.2.4 Seuil des 90 %

Rappelons tout d'abord que le seuil de couverture de 90 % de la population des personnes âgées de 65 ans et plus, signifie aussi que 10 % ne le sont pas. C'est justement ces 10 % que nous estimons vulnérables qui sont l'objet de notre étude.

L'analyse des tableaux et des courbes du paragraphe précédent montre que ce seuil correspond à un rayon d'accessibilité de :

50 km pour le Bas-Rhin avec 1 centre (km);
 30 km pour le Bas-Rhin avec 2 centres (km);
 25 km pour le Bas-Rhin avec 3 centres (km);
 25 km pour le Bas-Rhin avec 4 centres (km);
 45 min pour le Bas-Rhin avec 1 centre (min);
 35 min pour le Bas-Rhin avec 2 centres (min);
 30 min pour le Bas-Rhin avec 3 centres (min);
 25 min pour le Bas-Rhin avec 4 centres (min);
 60 km pour l'Estrée avec 1 centre (km);
 45 km pour l'Estrée avec 2 centres (km);
 35 km pour l'Estrée avec 3 centres (km);
 30 km pour l'Estrée avec 4 centres (km).

Nous avons pris à chaque fois le rayon d'accessibilité le plus proche du seuil des 90 % recherchés pour conserver une homogénéité et une comparabilité des résultats dans l'étape 3 qui va suivre.

4.3 ÉTAPE 3

Nous avons déjà évoqué que l'Alsace était constituée de deux départements situés au nord-est de la France, avec le fleuve du Rhin comme frontière orientale avec la République Fédérale d'Allemagne. Le Rhin coule suivant un axe sud-nord, donc le

département du Bas-Rhin est situé au nord du département du Haut-Rhin. Pour comprendre ce qui va suivre, il faut savoir que la plaine d'Alsace est limitée à l'est par le Rhin et à l'ouest par le massif montagneux des Vosges (figure 4.38).

Figure 4.38
Vue 3D du relief du Bas-Rhin

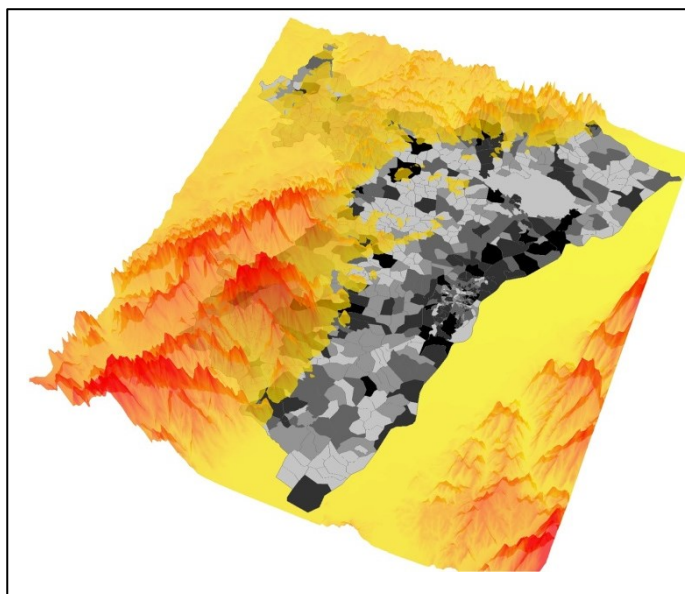


Illustration développée par l'auteur (2018)

On discerne en dégradé de gris les zones IRIS constituant le Bas-Rhin, en dégradé du jaune au rouge le relief montagneux des Vosges à l'ouest (celui de la Forêt Noire à l'est, de l'autre côté du fleuve Rhin qui sépare le Bas-Rhin à l'est du territoire de la République fédérale d'Allemagne). Nous constatons aussi sur cette carte que la partie sud-ouest du département est nettement plus escarpée avec le Champ du Feu comme point culminant à 1 099 m d'altitude (la ville de Strasbourg se situe à environ 140 m d'altitude).

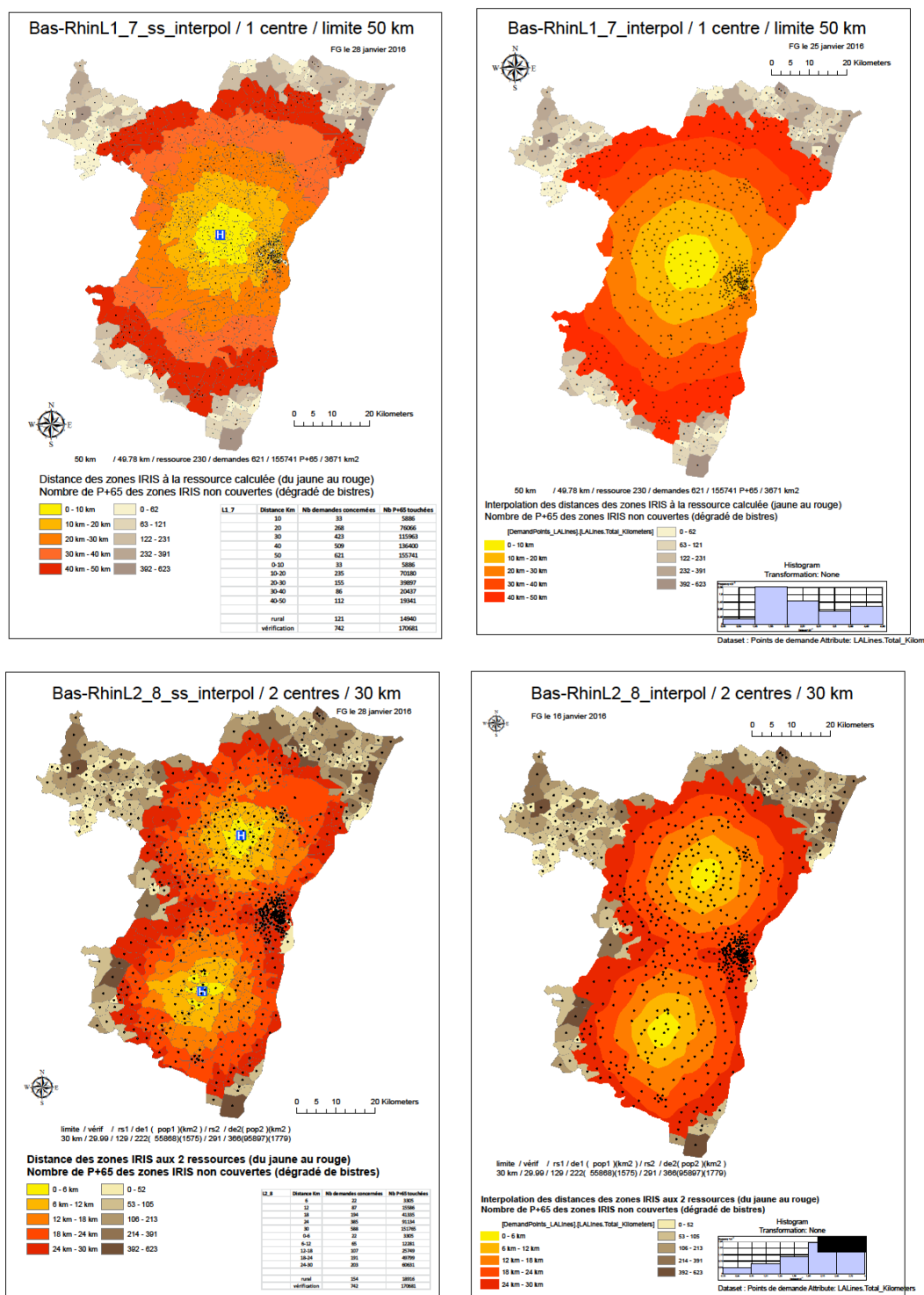
4.3.1 Évaluation des ressources rurales pour le Bas-Rhin (km)

Nous reprenons les quatre scénarios, c'est-à-dire la couverture du territoire du Bas-Rhin par un, deux, trois puis quatre centres de santé théoriques centrés sur les principaux foyers de notre population cible.

Ainsi, pour une couverture par un centre, nous sommes partis du rayon recherché à l'étape 2, en l'occurrence 50 km pour un seul centre. Nous avons ensuite élaboré deux cartes (les deux premières cartes de la figure 4.39) permettant de visualiser où serait localisé le centre de santé idéal permettant de couvrir 90 % de la population; la première reprend les zones IRIS en fonction de l'éloignement de leurs centroïde par palier de 10 km, de 10 km à 50 km; la deuxième lisse par interpolation le découpage des différentes zones pour une appréciation globale des couvertures de chaque secteur. Pour mémoire, les points de couleur noir sont les centroïdes des zones IRIS (749 pour le Bas-Rhin) et leur concentration au centre-est de la carte représente l'agglomération élargie de la métropole strasbourgeoise.

C'est la partie située au-delà de la zone rouge qui va nous intéresser tout particulièrement dans la suite de notre analyse : cette zone, ici en dégradé de bistres, repère toutes les zones IRIS dont leur centroïde respectif est situé au-delà d'un rayon de 50 km du centre calculé précédemment. Le dégradé permet de distinguer et repérer les différentes zones IRIS par tranche de notre population cible, du plus clair au plus foncé, des moins peuplées au plus peuplées. Nous avons convenu de nommer cette zone *rurale* par opposition à la zone urbaine, dessinée du jaune au rouge et concentrée logiquement sur le centre le plus densément peuplé par notre population de personnes âgées de 65 ans et plus.

Figure 4.39
Couverture urbaine du Bas-Rhin par 1 et 2 centres (km)



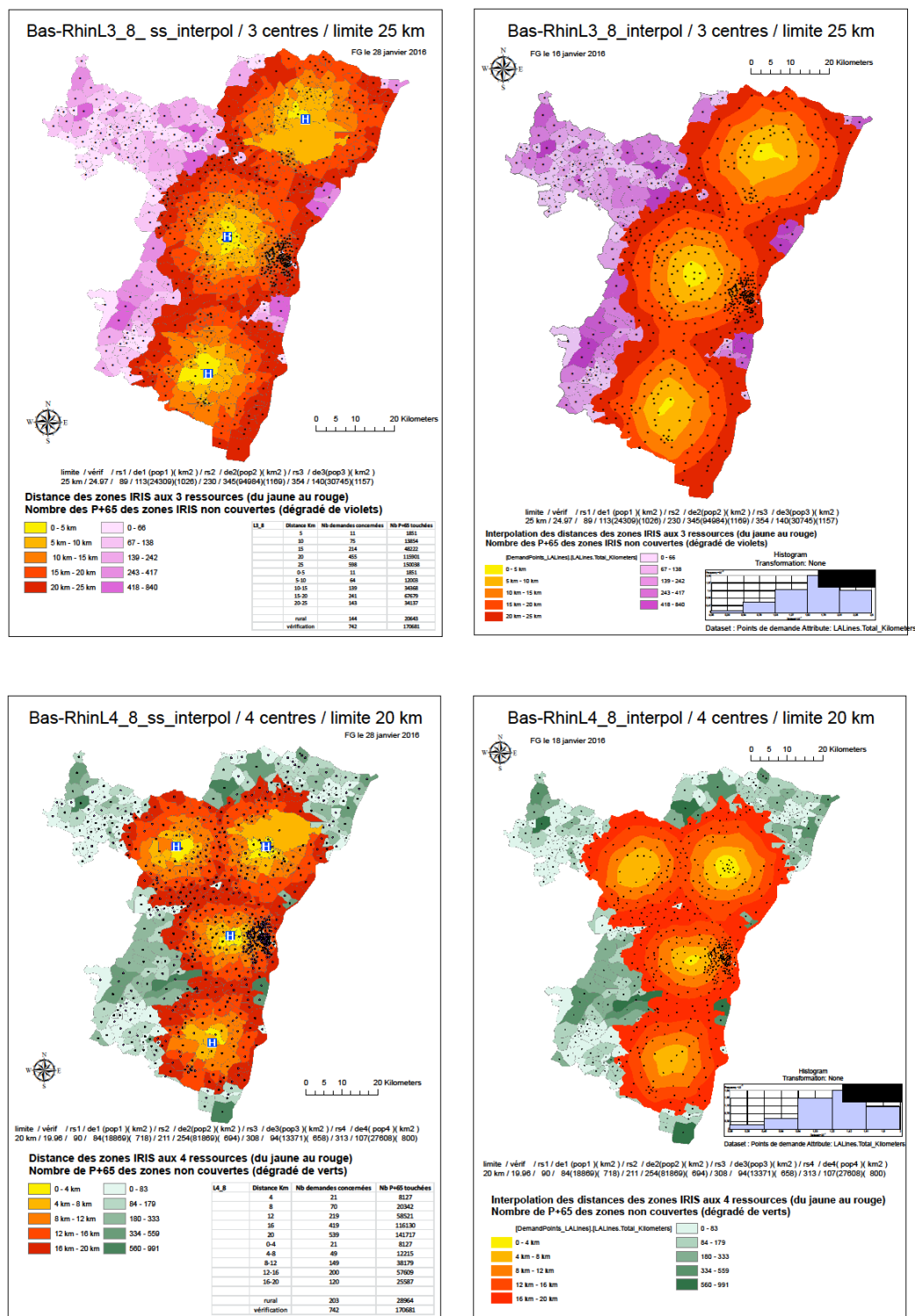
Cartes développées par l'auteur (2019)

Les deux cartes suivantes, situées au bas de la figure 4.39, représentent la même démarche opératoire, mais cette fois-ci pour une couverture du territoire par deux centres de santé. Nous avons trouvé dans l'étape 2 qu'il fallait retenir un rayon de 30 km pour que deux centres couvrent très près de 90 % de la population des personnes âgées de 65 ans et plus.

Par rapport aux deux cartes précédentes avec un seul centre (50 km), on constate ici avec deux centres-ressources (30 km) une réorganisation du découpage du territoire permettant de limiter au maximum l'impédance cumulée du plus grand nombre de nos personnes-cibles. La zone dite rurale concerne toujours 10 % de notre population cible et se concentre maintenant aux extrémités du département du Bas-Rhin, phénomène que nous allons également voir s'amplifier dans les deux scénarios suivant avec trois et quatre centres de santé théoriques.

La figure 4.40 présente les représentations graphiques de ces deux scénarios, et bien que seuls 5 km séparent les rayons de capture de ces deux zones dites urbaines, la répartition géographique des centres ressources varie considérablement : on constate donc une sensibilité accrue du calculateur face à des territoires dont les impédances cumulées varient au final très peu; rappelons que l'impédance est fonction du poids du centroïde (nombre de personnes âgées de 65 ans et plus) et de la distance entre le centroïde et le centre de santé; une faible augmentation de population cible d'une certaine zone IRIS peut être compensée par une petite diminution de la distance au centre ressource d'une autre zone IRIS, modifiant ainsi la morphologie de la zone couverte. Ainsi, pour le scénario avec trois centres, la couverture dite urbaine sera selon un axe nord-sud, sur l'intégralité de la plaine bas-rhinoise, alors qu'avec quatre centres-ressources, on retrouve une physionomie du découpage territorial *urbain* proche des deux premiers scénarios (rappelons que dans les quatre cas de figure, la population dite rurale représente toujours 10 % de la population cible).

Figure 4.40
Couverture urbaine du Bas-Rhin par 3 et 4 centres (km)



Cartes développées par l'auteur (2019)

Toutes les cartes réalisées à ce stade représentaient des calculs préliminaires. L'intérêt de notre outil d'aide à la décision est d'identifier, dans un but d'égalité d'accès aux soins, où situer ce que nous appellerons un ou plusieurs centres de santé satellites pour couvrir les besoins des 10 % de la population cible les plus vulnérables car les plus éloignés des grands centres urbains.

Ainsi, nous avons repris pour chacun de nos quatre scénarios (couverture du Bas-Rhin par un, deux, trois et quatre centres de santé urbains principaux), où implanter à rayon d'accessibilité constant, c'est-à-dire respectivement, 50 km, 30 km, 25 et 20 km, les centres de santé satellites pour couvrir les besoins de notre population rurale.

Le but est de minimiser les ressources, ici les centres ruraux de santé à implanter, pour couvrir l'ensemble de la population avec un rayon d'accessibilité maxi commun à tous.

Pour le premier scénario avec une couverture urbaine par un seul centre (carte L1_7 de la figure 4.41), nous avons trouvé à l'étape 2 un rayon d'accessibilité évalué à 50 km pour couvrir 90 % de notre population cible. Nous allons donc, en conservant ce même rayon, chercher à minimiser le nombre de centres satellites pour couvrir les besoins de notre population dite rurale. Ainsi, trois centres suffiraient, situés à l'extrême nord du département, à l'extrême ouest et à l'extrême sud. Ces trois centres couvriraient donc, théoriquement et respectivement, les besoins de 4 201, 4 004 et 6 735 personnes âgées de 65 ans et plus. Il convient de rappeler que les liens rectilignes reliant l'un de ces trois centres-ressources aux centroïdes des zones IRIS sont en réalité une représentation du trajet routier le plus court pour relier ces deux points. Rappelons également que la position du centre ressource calculé est un minimum d'impédance fonction de la distance et du poids (nombre de personnes âgées de la zone IRIS concentré sur son centroïde), et qu'il se rapprochera

mécaniquement des zones avec une forte proportion de personnes âgées de 65 ans et plus quand le rayon maxi d'accessibilité décroîtra.

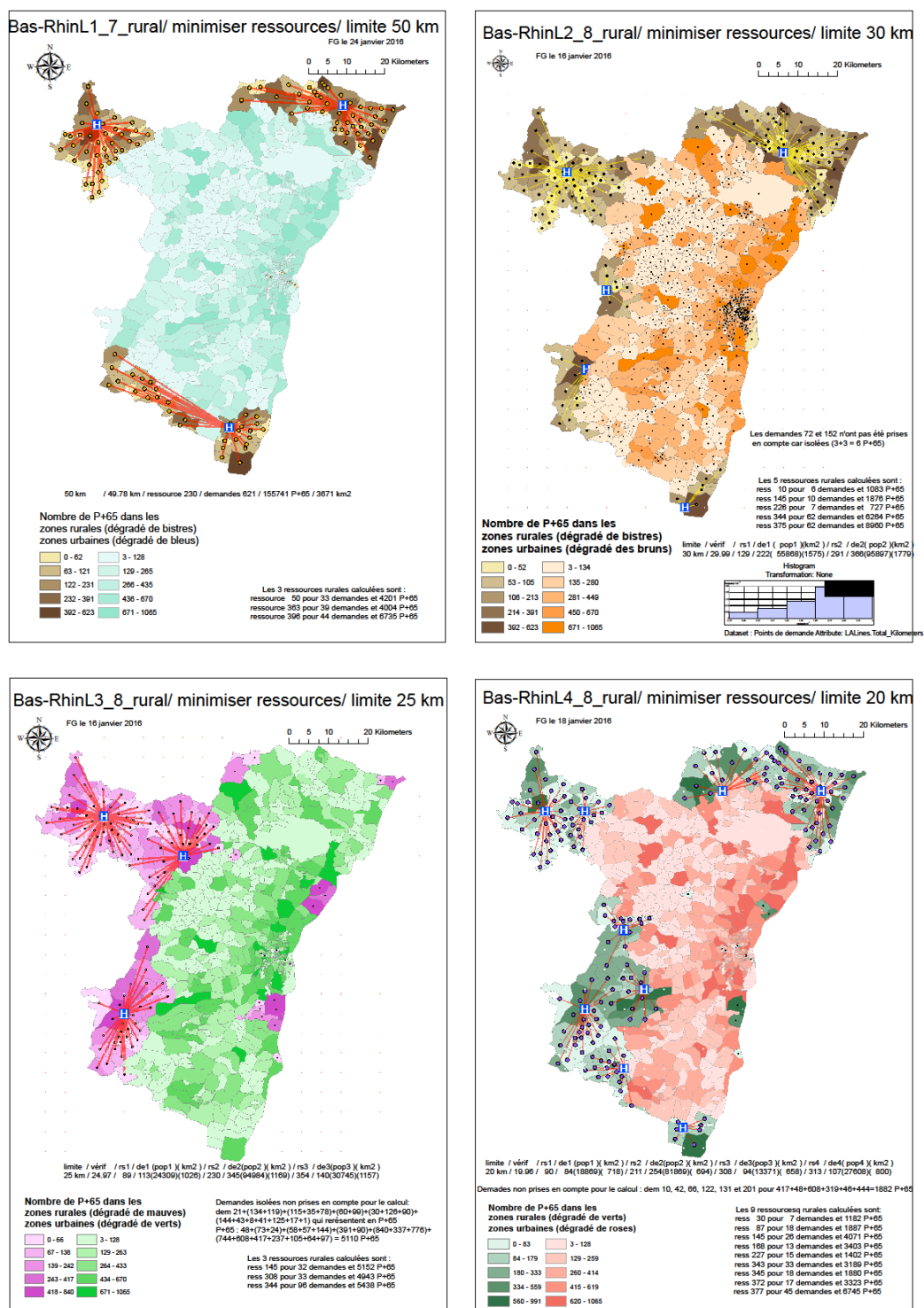
Pour le scénario 2, nous enregistrons une meilleure couverture avec deux centres qui fait chuter le rayon d'accessibilité à 30 km. Il faut alors cinq centres-ressources rurales pour couvrir les besoins de notre population cible comprenant, du nord au sud, 8 960, 6 264, 727, 1 876 et 1083 personnes-cibles. Ce sont les deux centres situés le plus au nord qui comptent le plus de zones IRIS couvertes (62 chacun) et le plus de patients potentiels théoriques. Deux zones IRIS n'ont pas été comptabilisées (zone portuaire de Strasbourg) car très faiblement peuplées (6 personnes-cibles), toutes proche du plus grand centre urbain du département mais paradoxalement situées à la jonction des deux zones de patientèle liées aux deux centres urbains.

Concernant le troisième scénario avec trois centres urbains et un rayon d'accessibilité de 25 km, nous relevons trois centres ruraux théoriquement dévolus, du sud-ouest au nord-ouest, à 5 152, 4 943 et 5 438 personnes-cibles. 18 zones IRIS ont été volontairement écartées car elles auraient faussées l'esprit de l'analyse en ajoutant quatre centres supplémentaire avec des effectifs potentiels trop faibles.

Le dernier scénario avec quatre centres-ressources urbains et un rayon d'accessibilité de 20 km fait ressortir une solution avec neuf centres ruraux. Ici, également, quelques zones IRIS (8), excentrées et isolées, ont été écartées pour ne pas brouiller le résultat.

En effet, la solution calculée par le logiciel n'est qu'une partie de la solution finale; le facteur d'équité d'accès n'est qu'un des nombreux autres paramètres de la solution définitive qui sera prise par les agences de santé publiques et les instances politiques (pour éventuellement gommer les effets de bord, tenir compte des implantations voisines, du coût d'une structure supplémentaire par rapport à la population cible concernée, etc.).

Figure 4.41
Couverture rurale du Bas-Rhin en fonction des centres urbains (km)



Cartes développées par l'auteur (2019)

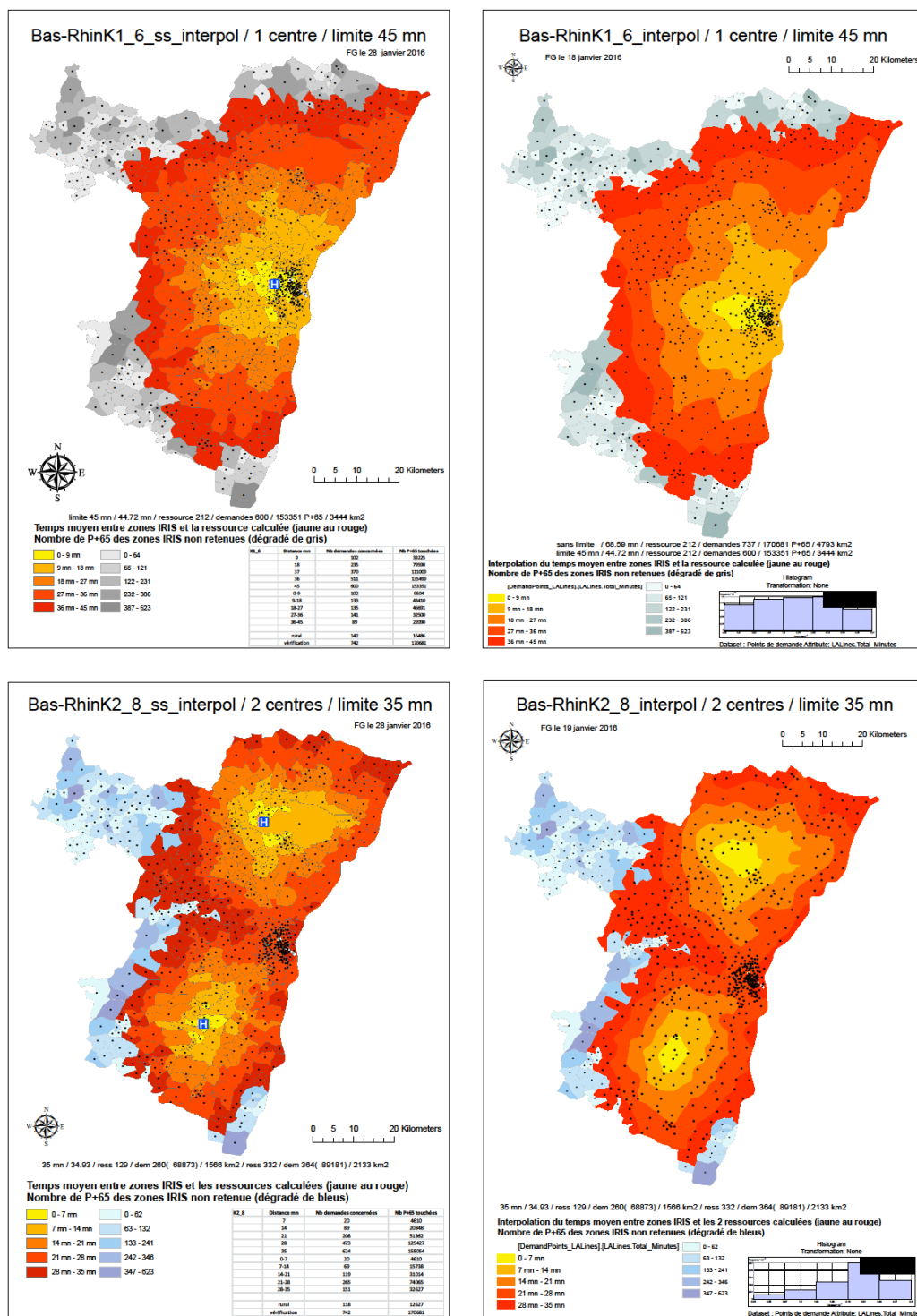
4.3.2 Évaluation des ressources rurales pour Bas-Rhin (min)

La méthodologie de la troisième étape reste la même que celle développée à la section précédente. Ce qui change, c'est la mesure des trajets en minutes, c'est-à-dire que l'on tient compte maintenant d'une vitesse de déplacement fonction du type de route emprunté. Ainsi, en agglomération, les vitesses de parcours seront moindres que sur une route de campagne, une route nationale ou une autoroute. Cette mesure en minutes d'un trajet est beaucoup plus proche de la réalité quotidienne que la mesure en kilomètres qui ne tient compte que de la configuration routière.

C'est ce que nous constatons immédiatement entre les deux cartes du scénario avec un centre (carte L1_7 de la figure 4.39 et carte K1_6 de la figure 4.42). Sur la première des deux cartes (exprimée en km), les distances, si elles étaient exprimées en minutes, seraient indépendantes du type de réseau routier, autrement dit comme si tous les trajets étaient effectués avec la même vitesse de progression; l'implantation calculée de ce centre unique serait l'équivalent d'un barycentre de notre population cible. Sur la deuxième carte, par contre, on constate que l'implantation du centre est beaucoup plus proche du centre de Strasbourg, de loin la plus grande ville régionale, et celle où les déplacements urbains sont les plus lents sur une large superficie. Dans le même ordre d'idée, on remarque une configuration oblongue du territoire couvert (en rouge sur la carte), phénomène s'expliquant par la présence d'autoroutes vers le nord-est, vers l'ouest et vers le sud du département; ainsi, plus de zones IRIS sont accessibles le long de ces axes.

Gardons à l'esprit que, quel que soit le scénario retenu et la méthode de mesure retenue, la couverture représente toujours 90% de notre population cible. Dès lors, les 10% restants, représentent notre population dite rurale, et dans le cas d'une mesure en minutes, beaucoup plus proche de la réalité.

Figure 4.42
Couverture urbaine du Bas-Rhin par 1 et 2 centres (min)



Cartes développées par l'auteur (2019)

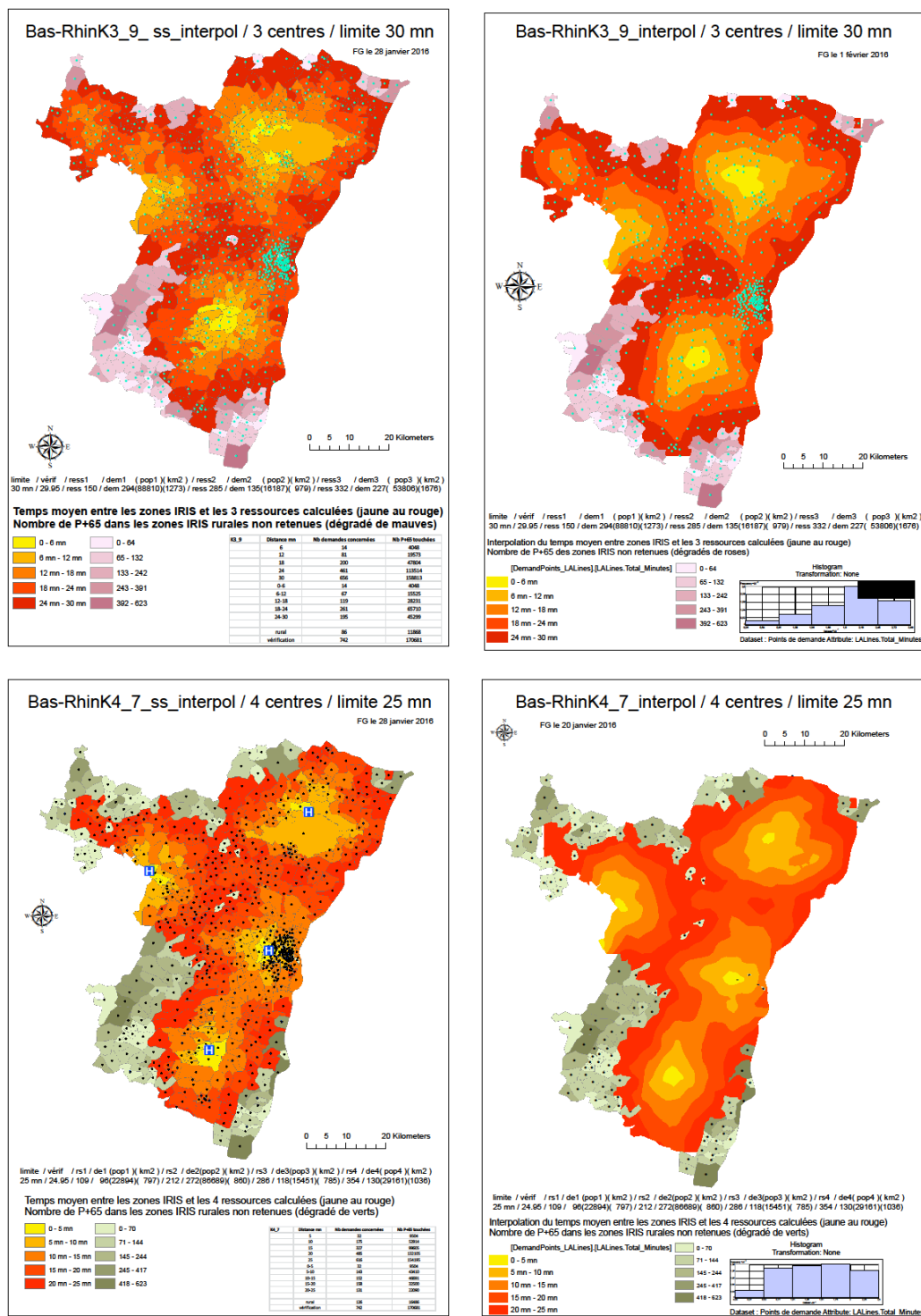
Toujours grâce à la présence d'un réseau autoroutier vers le nord-est du territoire du Bas-Rhin, on remarque que toute la partie nord du département reste couverte pour une couverture avec deux centres (carte L2_8 de la figure 4.42).

De la même manière, on constate tout particulièrement l'efficacité de ce réseau autoroutier sur la carte avec trois centres-ressources. Ainsi, une grande partie de l'enclave située à l'ouest du département est-elle couverte, car très facilement desservie par ses accès autoroutiers (carte K3_9 de la figure 4.43).

Il s'agit maintenant de minimiser les ressources pour couvrir les 10 % de la population les plus éloignés dans nos quatre scénarios (figure 4.44). Ainsi, pour une couverture par un seul centre urbain (scénario 1), nous avons trouvé à l'étape 2 que le seuil s'établissait à 45 minutes de trajet, à rapprocher éventuellement de la limite des 50 km de rayon de couverture trouvé pour le groupe d'analyses en kilomètres. En conservant cette durée maximum de trajet dans le souci d'équité recherché, nous trouvons la nécessité d'implanter quatre centres satellites. Ces quatre centres permettent une couverture intégrale de notre zone dite rurale, aucune zone IRIS isolée ne perturbant cette disposition. Ces quatre ressources, du sud au nord, permettent de desservir respectivement 3 333, 4 046, 6 272 et 3 679 personnes âgées de 65 ans et plus. Nous constatons que la ressource 145, située au sud-ouest du département du Bas-Rhin, n'est pas très étendue malgré un rayon d'accessibilité de 45 minutes, ce qui s'explique par le caractère montagneux de ce territoire et corrélativement par la lenteur des trajets routiers correspondants.

Pour le deuxième scénario de nos mesures étalonnées en minutes, nous avons trouvé à l'étape 2 de notre méthodologie qu'un rayon d'accessibilité de 35 minutes permettait de couvrir très près de 90 % de la population des personnes âgées de 65 ans et plus.

Figure 4.43
Couverture urbaine du Bas-Rhin par 3 et 4 centres (min)



Cartes développées par l'auteur (2019)

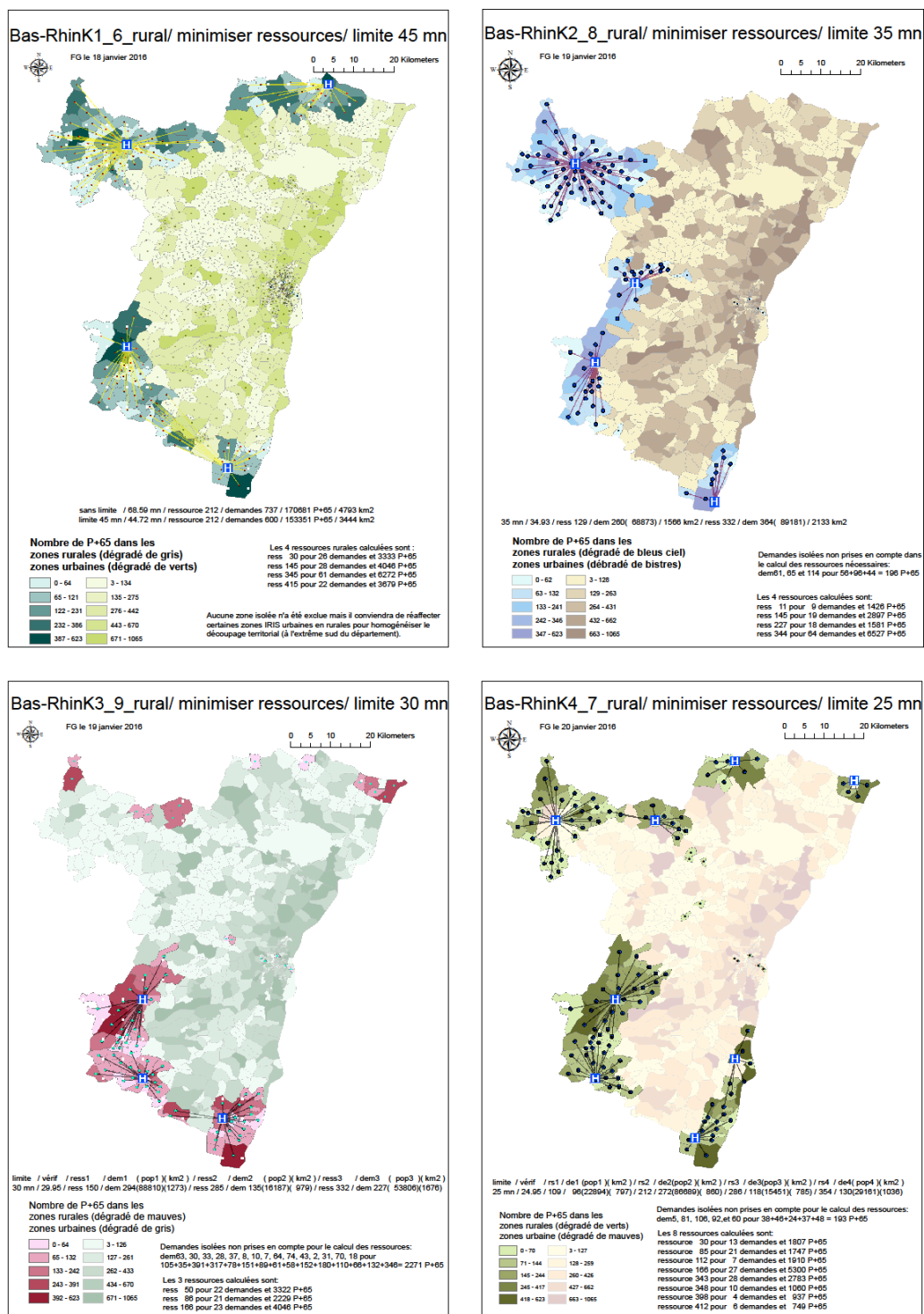
En appliquant cette même limite de 35 min tout en demandant au logiciel de minimiser les ressources nécessaires pour couvrir les 10 % de notre population cible restants, quatre centres-ressources seraient nécessaires. Ainsi, toujours du sud au nord, la ressource 11 toucherait 1 426 personnes âgées de 65 ans et plus, la ressource 145 en concernerait 2 897, la ressource 227 1 581 et la ressource 344 6 527. Trois zones IRIS rurales ont été écartées de notre solution à quatre centres car trop peu peuplées (en tout 196 personnes-cibles seulement) ou isolées pour avoir un centre à elles-seules. Elles seront naturellement rattachées par l'analyste à un centre ressource voisin.

Pour le scénario avec trois centres urbains, nous avons trouvé précédemment une limite d'accessibilité fixée à 30 minutes (carte K3_9 de la figure 4.44) En faisant abstraction d'une quinzaine de zones IRIS limitrophes et excentrées, nous avons une couverture des 66 zones rurales restantes par trois centres-ressources, la plus au sud concernerait 3 322 personnes-cibles, la plus centrale 2 229 et la plus au nord des trois 4 046.

Pour le quatrième scénario, la limite trouvée à l'étape 2 se réduisant à 25 min augmente mécaniquement le nombre de centres-ressources pour couvrir le territoire rural, et c'est pas moins de huit centres-ressources qui sont nécessaires pour couvrir les demandes rurales (116 zones IRIS rurales couvertes contre 5 trop excentrées et à rattacher à d'autres centres-ressources).

Cette mesure des distances en minutes se veut plus proche de la réalité et met en relief la spécificité montagnaise de la partie sud-ouest du département du Bas-Rhin. Les vitesses de déplacement y sont forcément réduites, ce qui change la physionomie de nos résultats si on les compare aux quatre scénarios du paragraphe précédent (mesure en kilomètres). Cette sensibilité supérieure des unités de mesure influe *de facto* sur la précision des résultats.

Figure 4.44
Couverture rurale du Bas-Rhin en fonction des centres urbains (min)



Cartes développées par l'auteur (2019)

4.3.3 Évaluation des ressources rurales pour l'Estrie (km)

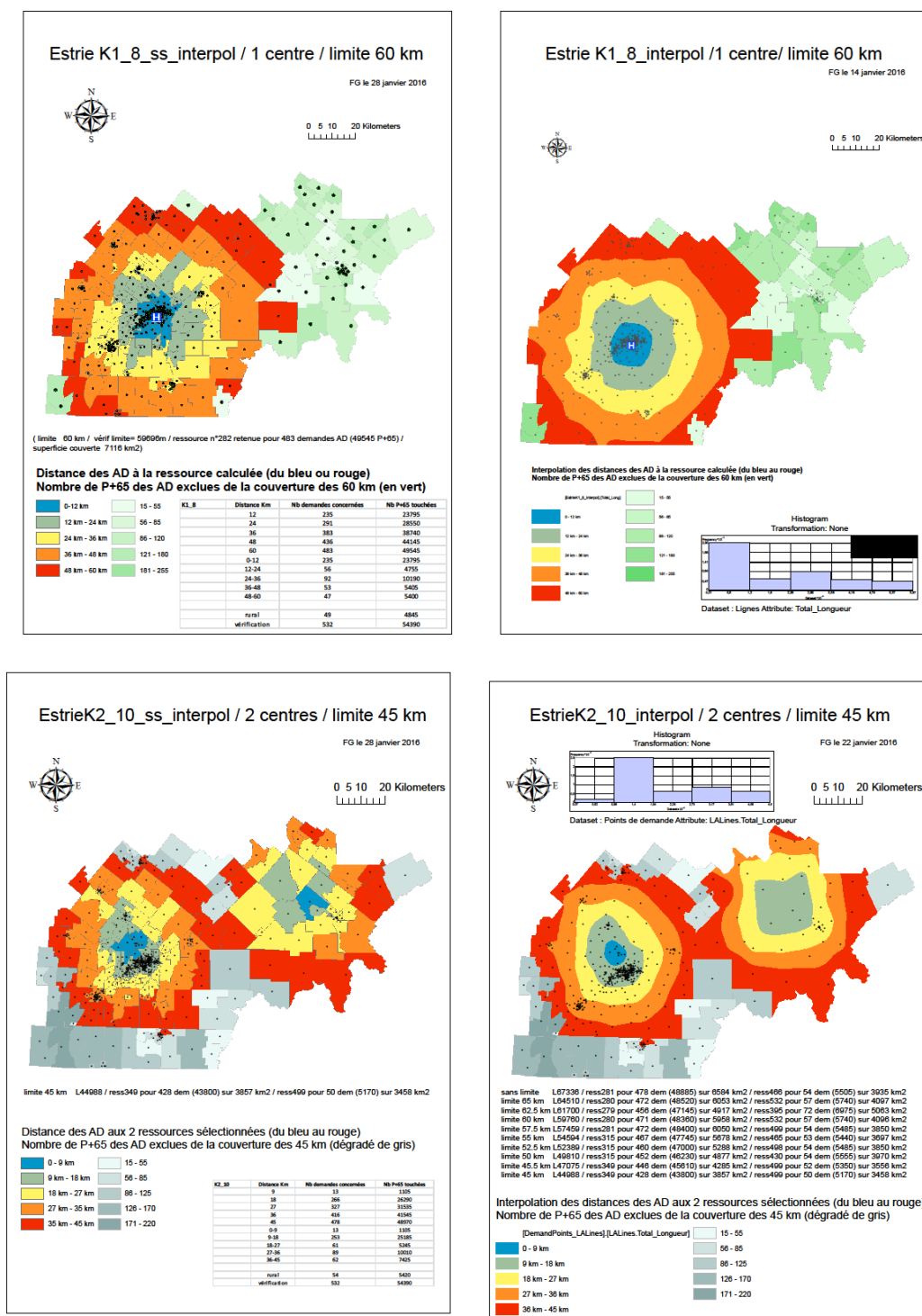
Pour la région administrative de l'Estrie, nous avons repris les quatre scénarios avec une couverture théorique du territoire par, respectivement, un, deux, trois puis quatre centres de santé principaux qui vont se centrer naturellement sur les principaux centres de notre population des personnes âgées de 65 ans et plus retenue dans notre étude.

Nous avons relevé à l'étape 2 que notre rayon de seuil des 90 % était de 60 km dans le premier scénario avec une couverture du territoire par un seul centre. Les deux premières cartes de la figure 4.45 illustrent cette couverture par un dégradé de couleurs vives, fonction de l'éloignement du centroïde des aires de diffusion par tranches équidistantes de 12 km; le dégradé de verts représente les 10 % restants, c'est-à-dire la zone non couverte par le seul centre du scénario 1, allant du vert clair pour des aires de diffusion comptant de 15 à 55 personnes âgées de 65 ans et plus au vert foncé pour des aires de diffusion de 181 à 255 personnes-cibles.

La deuxième carte a été obtenue avec un lissage par interpolation des contours internes des zones, la limite extérieure restant le contour externe des aires de diffusion dans la limite des 60 km retenue. Nous constatons que la zone couverte est tout naturellement centrée sur la ville de Sherbrooke qui est de loin le centre regroupant le plus de personnes de notre population cible.

Rappelons que l'on peut visualiser rapidement la concentration des aires de diffusion urbaine sur la carte par le regroupement des points en noir représentant le centroïde de chacune des 542 aires de diffusion de l'Estrie. Comme déjà précisé précédemment, la méthodologie de recensement retenue par le Canada repose sur un découpage du territoire en aires de diffusion à population plus ou moins constante : ainsi, une aire de diffusion rurale sera beaucoup plus étendue qu'une aire de diffusion urbaine.

Figure 4.45
Couverture urbaine de l'Estrie par 1 et 2 centres (km)



Cartes développées par l'auteur (2019)

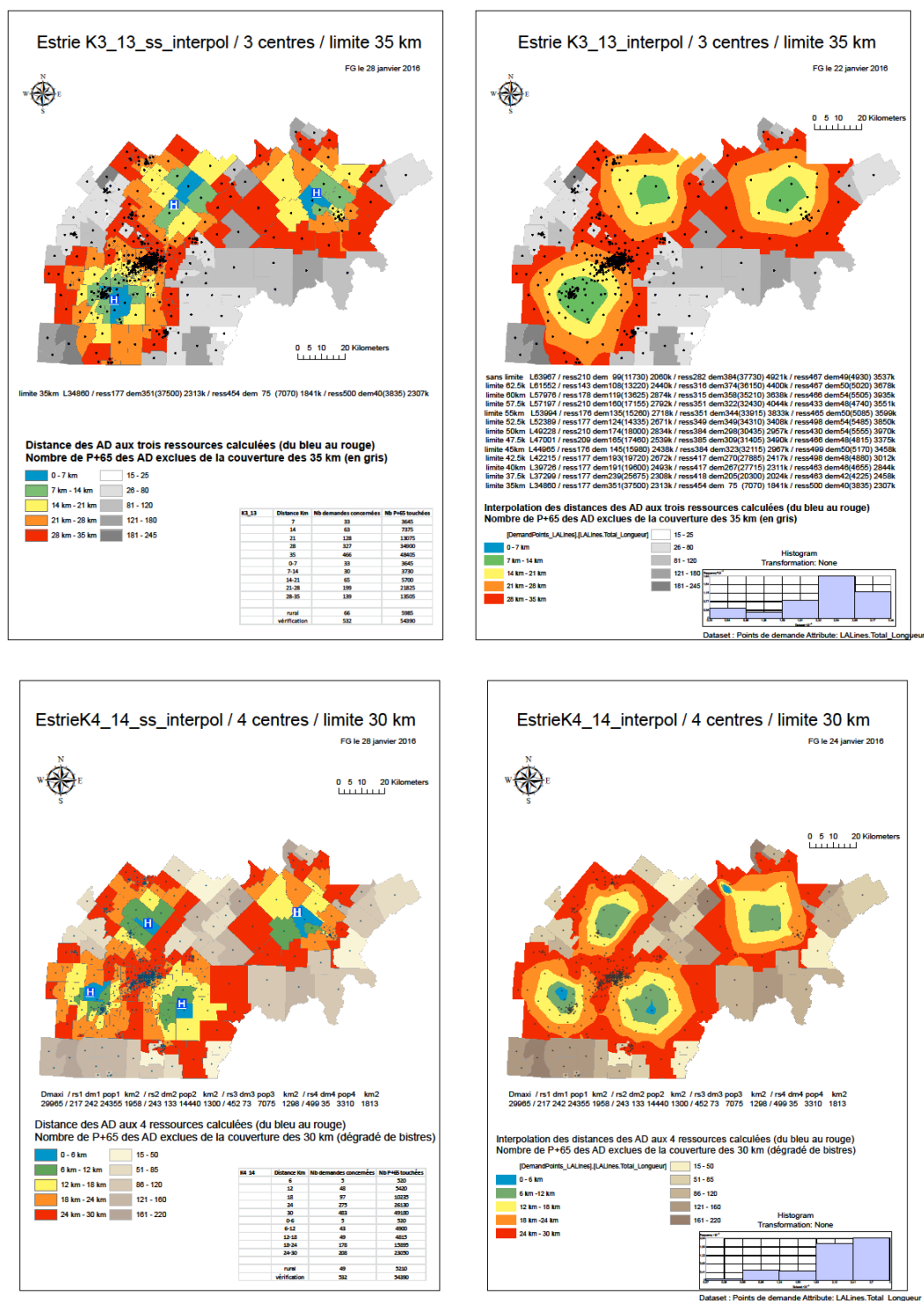
Les deux cartes du bas de la figure 4.45 représentent la configuration liée au scénario avec une couverture du territoire avec deux centres de santé et un rayon maxi d'accessibilité réduit à 45 km pour couvrir très près de 90 % de notre population cible. Les 10 % restants que nous avons appelés zone rurale sont représentés dans un dégradé de gris et l'on constate une concentration de notre population cible rurale dans la partie sud-ouest de la région administrative de l'Estrie (en particulier le long et dans les environs du lac Memphrémagog).

La figure 4.46 regroupe les cartes représentatives des scénarios avec trois et quatre centres de couverture du territoire, avec un rayon d'accessibilité respectivement de 35 et 30 km. Nous y repérons ainsi visuellement les principaux foyers de notre population cible, sachant que les trois, puis quatre centres couvrent toujours une population équivalente aux 90 % de notre population cible.

Concernant les cartes situées à droite de la figure 4.46, et tout particulièrement celle du bas, nous remarquons une singularité sur la quatrième zone urbaine située dans la partie nord-est du territoire. Normalement, le lissage par interpolation résulte en des zones relativement concentriques; mais ici, le lissage entre des zones voisines et à caractéristiques extrêmes (passant directement du vert au rouge par exemple) amène à un déplacement singulier du centre vers le nord-ouest de cette zone. Les cartes K3_13 et K4_14, sans interpolation, nous renseignent, quant à elles, sur les caractéristiques réelles des aires de diffusion concernées.

Toutes les cartes des figures 4.45 et 4.46 servent à définir et à délimiter ce que nous avons convenu d'appeler notre population cible *urbaine*, c'est-à-dire les 90 % de personnes âgées de 65 ans et plus qui seraient captées par les centres de santé localisés dans les grandes agglomérations. Notre objectif est, en négatif, de nous intéresser aux 10 % de cette population située hors des grands centres.

Figure 4.46
Couverture urbaine de l'Estrie par 3 et 4 centres (km)



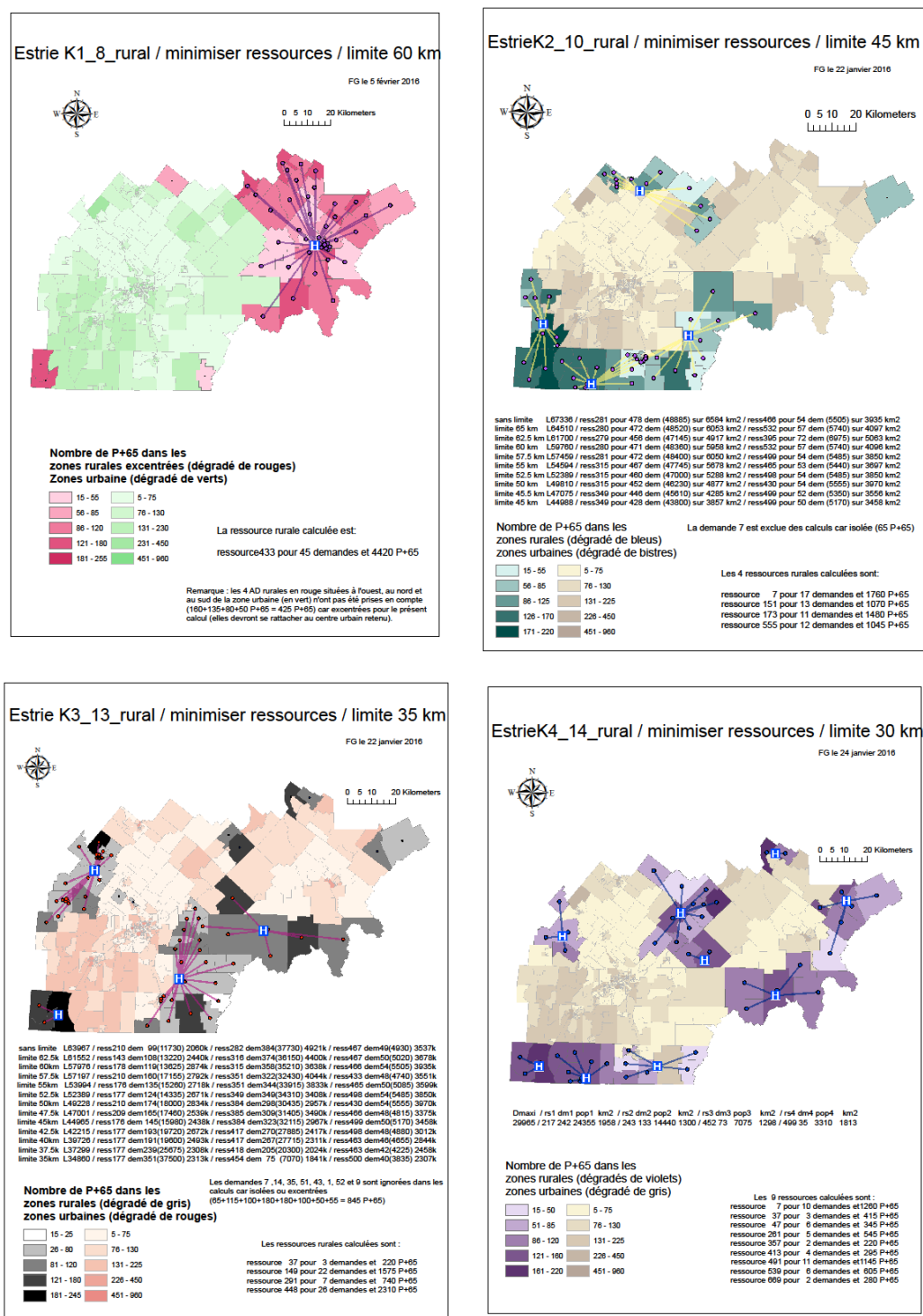
Cartes développées par l'auteur (2019)

Les cartes de la figure 4.47 reprennent visuellement les calculs que nous avons effectués pour chacun des quatre scénarios, en conservant respectivement le même rayon d'accessibilité que nous avons trouvé à l'étape 2. Ainsi, pour chaque scénario, nous avons recherché une certaine équité d'accessibilité en conservant le même rayon maxi.

Pour le scénario 1, le rayon retenu, calculé à l'étape 2, est de 60 km. Nous avons constaté, toujours à l'étape 2 que la population rurale s'élevait à 4 845 personnes âgées de 65 ans et plus. Notre but est maintenant de trouver un ou des centres pour couvrir cette population dite rurale tout en minimisant les ressources nécessaires pour le faire avec un rayon maxi de 60 km. C'est la ressource n°433 dans notre matrice 34x21 (voir figure 3.4) qui a été calculée par le logiciel. Ce centre, désigné informatiquement par calcul, serait proche de l'agglomération de Lac Mégantic et concernerait une population de 4420 personnes âgées de 65 ans et plus. Nous avons délibérément occulté 4 aires de diffusion extrêmement excentrées si nous les considérons en tant que zones rurales, mais faiblement excentrées finalement si nous les considérons comme aires urbaines, au prix d'un léger dépassement de la longueur maxi d'accessibilité. Nous préciserons plus loin dans cette étude comment traiter cette approximation qui ne concerne au final que 425 personnes-cibles pour le scénario 1.

Pour le scénario 2, c'est-à-dire pour une couverture du territoire par deux centres urbains, nous avons trouvé qu'un rayon de 45 km permettait de couvrir très près de 90 % de la population des 65 ans et plus. Ainsi, sur une population cible totale de 54 390 personnes, 5 420 sont considérées comme rurales. En minimisant les ressources pour couvrir cette population rurale avec un rayon maxi de 45 km, il faudra prévoir l'installation de quatre centres couvrant théoriquement des populations de 1 760 personnes pour la ressource 7, 1 070 personnes pour la ressource 151, 1 480 personnes pour la ressource 173 et 1 045 personnes pour la ressource 555 située à l'extrême nord-ouest de la région administrative de l'Estrie.

Figure 4.47
Couverture rurale de l'Estrée en fonction des centres urbains (km)



Cartes développées par l'auteur (2019)

Le scénario 3 correspond à un rayon d'accessibilité maxi de 35 km. Notre population rurale s'établit à 5 985 personnes âgées de 65 ans et plus. En essayant de minimiser les ressources nécessaires pour couvrir les territoires de cette population, quatre centres seront nécessaires. Ainsi, la ressource 37 concernerait seulement trois aires de diffusion comptant 220 personnes-cibles, la ressource 149 pour 1 575 personnes, la ressource 291 pour 740 personnes et la ressource 448 pour 2 310 personnes. Il y aura bien entendu un travail d'analyse à effectuer en aval pour répartir judicieusement ces centres pour garder une cohérence économique et une pérennité à la solution proposée. Ici également, huit aires de diffusion rurales excentrées n'ont pas été prises en compte pour ne pas alourdir la solution proposée; seules 845 personnes seraient finalement écartées de la solution proposée (sans réelle incidence pour elles).

Quant au quatrième scénario, partant d'une couverture du territoire par quatre centres urbains principaux, nous avons trouvé grâce au logiciel ArcGis® une proposition de solution avec neuf centres ruraux pour un rayon maxi d'accessibilité de 30 km. Ce nombre élevé de centres s'explique par le fait qu'aucune aire de diffusion n'ait été ici écartée du calcul; en effet, même le plus petit centre calculé par le logiciel (position 669 de notre matrice 24x31, à l'extrême nord du territoire) compte pas moins de 280 personnes âgées de 65 ans et plus, le plus important des neuf centres (ressource 491) comptabilisant quant à lui 1 145 personnes-cibles.

4.4 DISCUSSION

Nous avons cherché dans notre étude à répondre comment, d'un point de vue managérial, alléger la charge des coûts de santé pour nos systèmes publics de santé. Nous avons vu que les sommes consacrées à la santé étaient considérables et qu'une hausse incontrôlée de ces dépenses menacerait la pérennité même du système. En effet, comme nous l'avons exposé, plusieurs paramètres défavorables se conjuguent : hausse des coûts de la recherche en santé, augmentation du coût des soins supérieure

à l'inflation, allongement de la durée de vie, baisse du taux de natalité, arrivée massive de la tranche d'âge de *babyboomers* dans le grand-âge, avec comme résultante une proportion du PNB liée à la santé augmentant inexorablement d'année en année (en amputant d'autant d'autres dépenses régaliennes). Il devient stratégiquement urgent pour nos politiques et managers de réfléchir à un portefeuille de projets pour contenir cette hausse qui semble inéluctable, pas toujours conscientisée, des dépenses liées à la santé et à la dépendance de nos seniors.

Dans cette section, nous exposerons comment notre démarche de recherche a contribué à l'avancement des connaissances théoriques en gestion. Nous verrons ensuite, spécificité propre au DBA, notre contribution aux avancées concernant la mise en pratique managériale, c'est-à-dire les applications ou transférabilités sur le terrain de notre outil, puis pour terminer, nous évaluerons les limites de notre étude et suggérerons quelques pistes pour des développements futurs.

4.4.1 Contributions théoriques

Les systèmes de santé publics doivent faire face à des enjeux de survie. Des budgets considérables (plusieurs centaines de milliards d'euros par exemple pour la France) attirent naturellement la convoitise des entreprises privées. D'une manière générale, une gestion trop rigoureuse, qu'elle soit publique ou privée, va nécessairement écarter les plus vulnérables du système et il devient urgent de les identifier avant que le système ne les oublie. Nous avons analysé la nébuleuse des coûts de santé, pour nous intéresser aux foyers de dépenses qui devraient déraiper à court, moyen et long terme. Il ressort que les coûts de santé sont essentiellement générés par les personnes de plus de 65 ans, qu'ils augmentent avec l'âge à partir de ce seuil (avec un plafond néanmoins à 95 ans), qu'une évolution défavorable de la démographie va encore en accroître la pression (allongement de la durée de vie, arrivée des *babyboomers* dans le grand-âge, baisse des naissances, etc.). Il existe bien évidemment une palette infinie

de paramètres sur lesquels agir pour contenir cette augmentation à venir des dépenses de santé. Nous ne sommes pas tous égaux face à la santé mais la société se doit de proposer un système de santé équitable à ses administrés, sans exclus laissés pour compte. Nous avons ainsi relevé une cause de marginalisation liée à l'éloignement de certaines personnes des centres de santé; la notion d'accessibilité devenait une notion évidente et maintenant essentielle de notre recherche, entre personnes âgées vulnérables, maîtrise des coûts de santé, équité d'accessibilité. Ce modèle (ou système) a permis l'élaboration de notre outil d'aide à la décision pour permettre aux gestionnaires publics, s'ils s'en saisissent, de préserver une équité d'accès aux soins de leurs concitoyens et indirectement de renforcer la solidarité intergénérationnelle, socle de notre société.

L'analyse critique de notre recherche documentaire a permis d'identifier puis de décrire les concepts liés à notre problématique de recherche. L'originalité de notre démarche a été de croiser non seulement les dépenses de santé, mais aussi l'augmentation de celles-ci, avec la notion d'accessibilité aux soins, et d'équité entre les populations cibles.

Nous avons testé par ailleurs notre outil sur deux territoires d'étude aux caractéristiques démographiques très éloignées. Pour évaluer cette différence, nous avons élaboré un indice mathématique lié à la variabilité de la densité de notre population cible sur un territoire donné, ce qui permettra de comparer la dispersion de la population entre plusieurs territoires. Nous sommes partis de l'indice de Gini, bien connu en sciences sociales et statistiques pour mesurer les inégalités de revenus sur un territoire donné. Cet indice mesure donc initialement le niveau d'inégalité d'une variable dans la population. Nous avons reconsidéré le principe de cet indice pour qu'il ne soit plus fonction d'une variable (salaire, revenus, patrimoine), son usage commun, mais fonction d'une répartition dynamique de la population sur un territoire donné.

Notre indice oscille donc entre la valeur *nulle* pour un territoire uniformément peuplé, c'est-à-dire avec une densité uniforme en tout point, et la valeur *un* si toute la population était concentrée en un seul point du territoire considéré. Nous avons alors tracé pour nos deux territoires la courbe de Lorenz correspondante et avons trouvé un coefficient de 0,47 et de 0,83, respectivement pour le Bas-Rhin et l'Estrée. L'originalité de notre indice réside dans le fait de pouvoir évaluer la concentration d'une population donnée et de pouvoir comparer des territoires de populations différentes *et* de surfaces différentes entre eux. De plus, cet indice peut être aisément adaptable et transférable à d'autres domaines scientifiques (gestion de forêts, valorisation de zones agricoles, répartitions des élèves par écoles, etc.) en fonction de critères ou de critères que l'on souhaite mettre en évidence.

4.4.2 Contributions managériales

Cette section fait toute la spécificité d'un DBA par rapport à un doctorat classique. Un travail de recherche en gestion doit trouver des applications dans le monde des affaires. Par efficacité d'un projet, on pourrait comprendre la fixation des objectifs à atteindre, leur quantification, le *pourquoi* d'un projet. Nous avons exposé que la valeur publique de notre projet d'outil d'aide à la décision ne pouvait se quantifier qu'*indirectement* par une diminution globale des coûts d'accessibilité, et encore que sur des critères subjectifs : réduire certains problèmes d'accessibilité va certainement permettre de recourir plus facilement à certains soins, mais parallèlement et fort probablement aussi engendrer un accroissement de la consommation de soins! Mais au global, c'est un moindre mal car le patient sera traité plus tôt et au final à un coût moindre tout en bénéficiant d'une qualité de vie préservée. L'efficacité d'un projet, c'est-à-dire comment s'y prendre pour le réaliser (budget, coût, etc.), n'est autre que la concrétisation de ses objectifs. Aussi parle-t-on de potentiel d'un projet pour évoquer sa possibilité de valeur ajoutée, même si, dans notre cas, il reste induit dans la démarche et non directement quantifiable.

Dans un esprit d'ingénierie territoriale, nous avons réalisé la présente étude sur l'implantation éventuelle de centres de santé satellites dans un but d'équité d'accessibilité. Le terme *centre de santé* est utilisé comme une terminologie générique, tant les applications et variations possibles sont nombreuses. Nous confirmons que notre outil d'aide à la décision peut très facilement être transférable à d'autres secteurs d'activité, notamment tous ceux gérant la satisfaction de demandes localisées, par l'implantation de ressources correspondantes : notre étude s'est ainsi concentrée sur le potentiel de demandes éventuellement non-satisfaites à combler. La conception de notre modèle d'outil s'appuie sur la qualité des analyses qu'il peut produire. C'est donc aussi par le travail de l'*analyste* des cartes produites que ce dernier décidera, par tâtonnements successifs, de l'implantation d'une ressource potentielle en jouant sur un mix utilité / intérêt / coût d'une structure supplémentaire / équité des solutions avancées. Notre outil s'adresse donc directement aux aides des gestionnaires de la localisation des centres de santé avec néanmoins en aval un gros travail d'harmonisation, de complémentarité, de synergies possibles ou recherchées entre tous les critères retenus pour valider un choix. Faudra-t-il déconcentrer la gestion des implantations de centres de santé futurs? La question restera de notre côté ouverte car elle résulte d'un choix de société où la logique n'est pas toujours strictement comptable. La santé doit-elle rester gratuite? Jusqu'où sommes-nous prêts à la financer? Ces questions, sans réponse à l'heure actuelle, nous avait été posées il y a bien longtemps, lors de notre période de résidence (stage doctoral), et reste cependant toujours d'actualité.

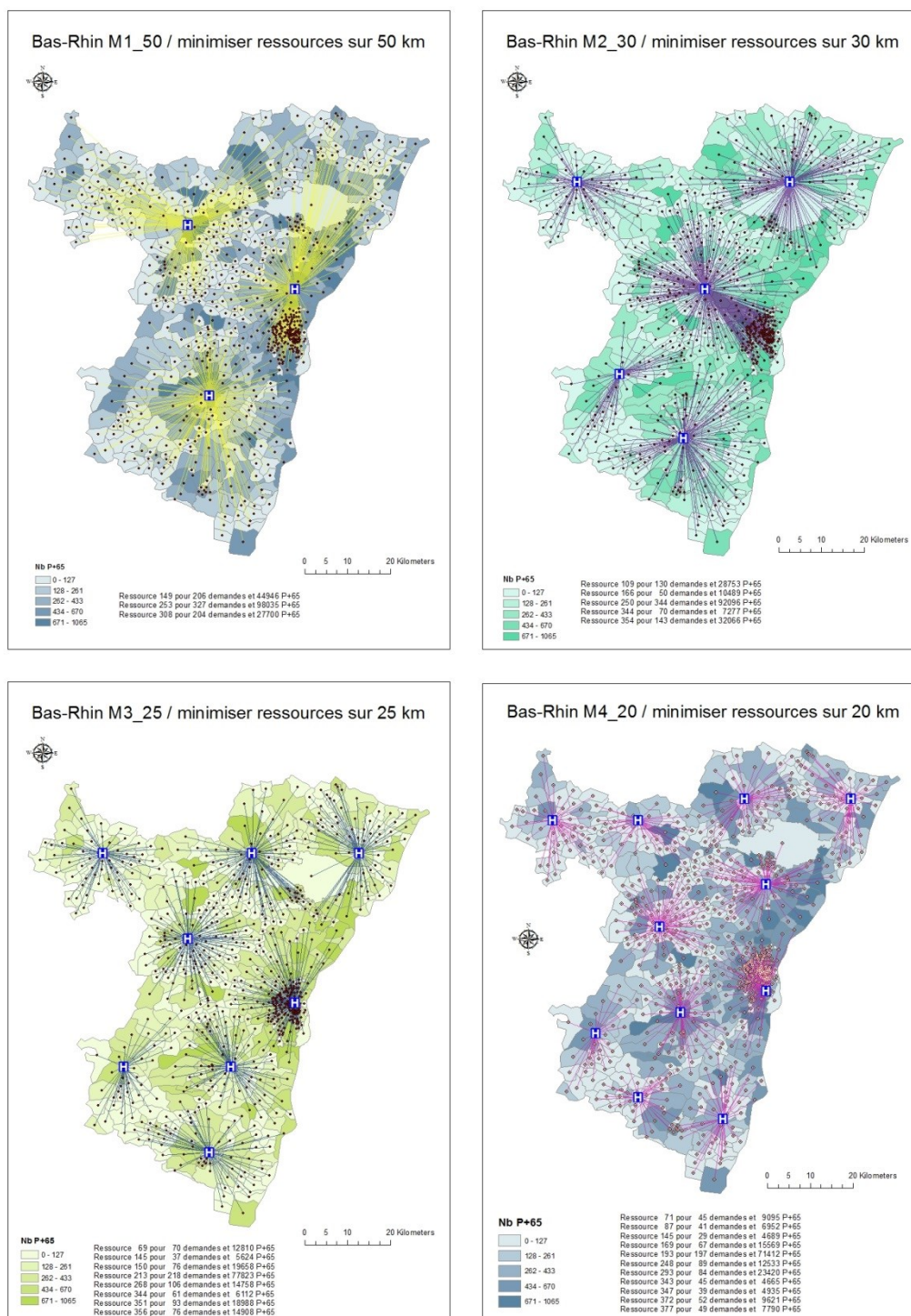
Il existe bien des entreprises de santé privées, animées par la recherche d'un profit immédiat facile à quantifier. Si notre outil d'aide à la décision était utilisé par un assureur privé par exemple, celui-ci pourrait calculer individuellement et pour chacun de ses clients, le montant d'une prime en fonction de la localisation du domicile habituel de son client, en fonction des pathologies qu'il a renseignées sur sa déclaration préalable de santé et de l'éloignement des centres de soins ou de thérapies correspondants les plus proches. Nous pourrions également imaginer, toujours en

suivant la logique offre/demande, tous services logistiques de livraison de repas, médicaments, colis urgents etc. par drones, cycles, véhicules légers ou lourds, hélicoptères, etc., tous services d'aide à la personne (recherche d'une infirmière localisée dans le cas de la télémédecine par exemple), tous services de transport individuel nécessitant une gestion de la localisation des ressources pour en optimiser le coût de fonctionnement et conserver des marges commerciales suffisantes, voire confortables.

N'oublions pas que tout ceci a été rendu possible par la performance des ordinateurs actuels : et nous ne sommes qu'au début de l'avènement du numérique! En effet, après l'écriture, après l'imprimerie, l'avènement du numérique lié aux capacités des nouveaux ordinateurs vont générer de nombreuses innovations avec de multiples applications dans le domaine notamment de la santé, particulièrement en croisant données de géolocalisation avec une, et bientôt plusieurs variables. Notre outil s'intègre donc dans une stratégie managériale d'innovations et sa conception est aussi restée volontairement ouverte pour permettre les développements futurs, possibles par simple adaptation aux nouvelles variables.

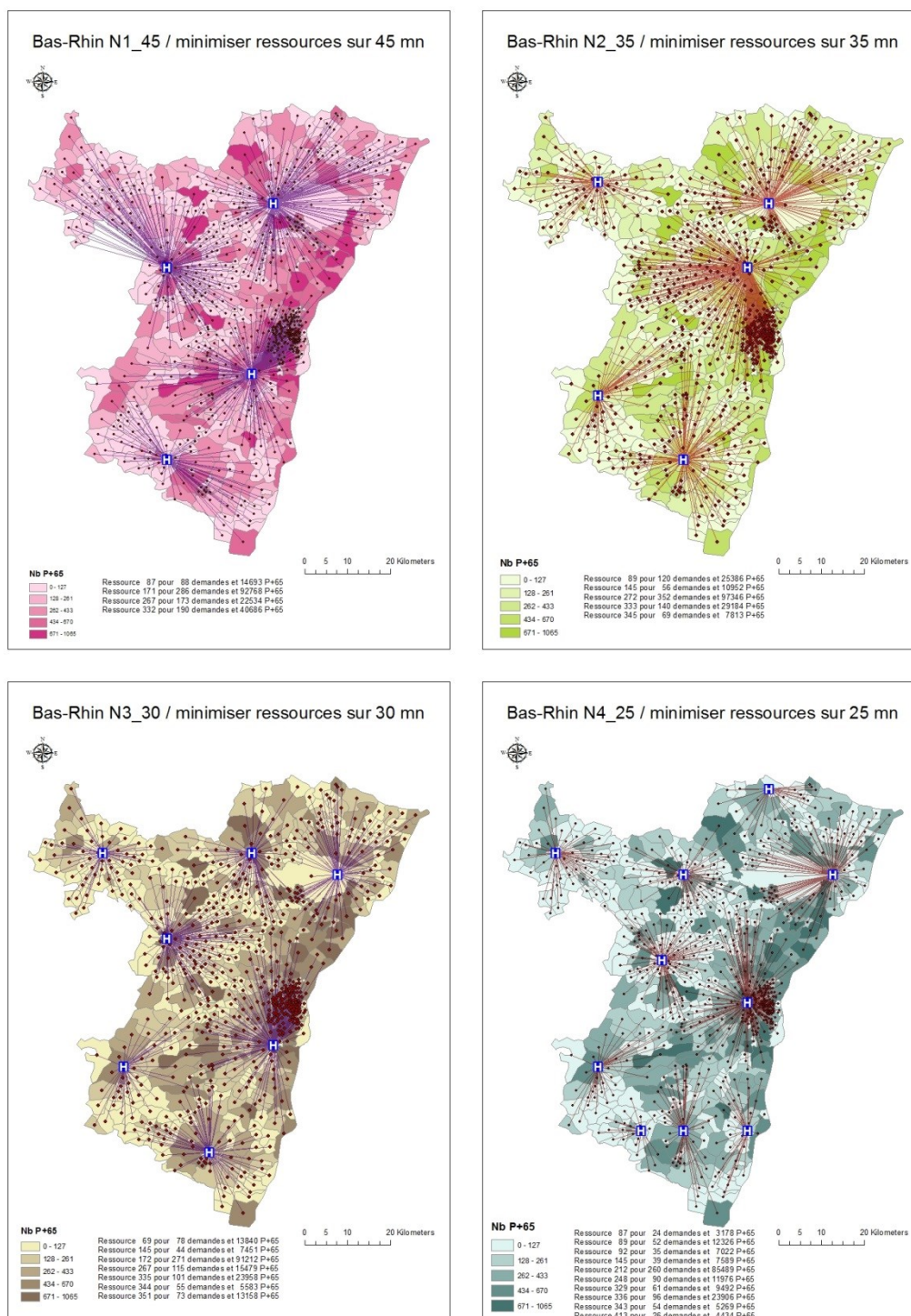
Pour illustrer ces potentialités de développements futurs, nous avons élaboré 3 séries de cartes, à rapprocher des trois analyses dont les résultats ont été détaillés en début de chapitre. Il s'agit maintenant de couvrir, pour une nouvelle application à venir, l'ensemble d'une population cible d'un territoire donné. À des fins de comparaison entre les cartes, nous avons conservé notre population des 65 ans et plus, et nos deux territoires, le Bas-Rhin avec une mesure du réseau routier en kilomètres et en minutes, et l'Estrée avec une mesure en kilomètres. Il devient tout à fait intéressant de comparer l'implantation des centres-ressources quand on supprime le seuil des 10 % de population vulnérable, c'est-à-dire quand on recherche à minimiser les ressources avec une couverture maximale limitée au même rayon que défini précédemment (figures 4.48, 4.49 et 4.50)

Figure 4.48
Cartes Bas-Rhin minimiser les ressources (de 50 km à 25 km)



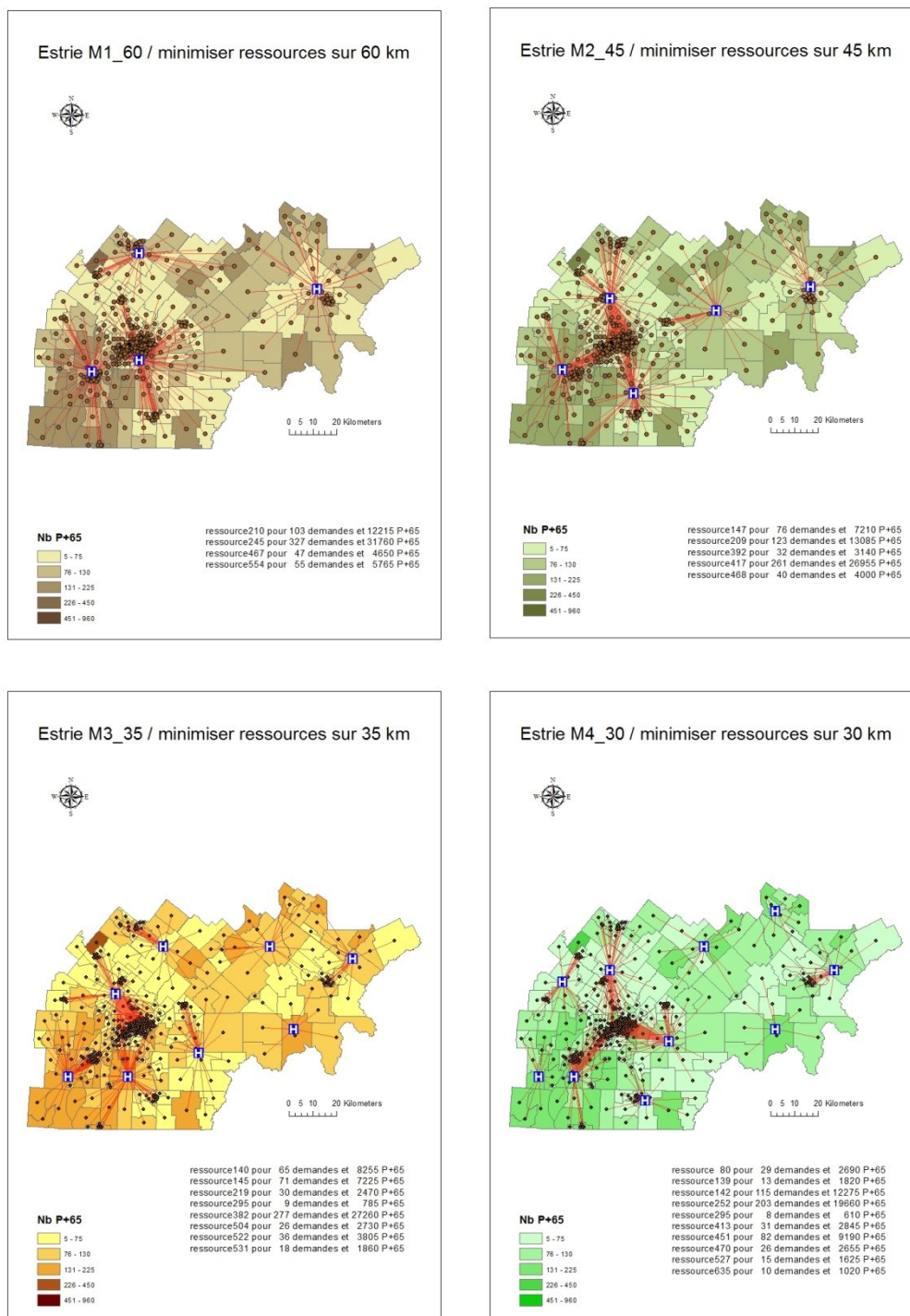
Cartes développées par l'auteur (2019)

Figure 4.49
Cartes Bas-Rhin minimiser les ressources (de 45 min à 25 mn)



Cartes développées par l'auteur (2019)

Figure 4.50
Cartes Estrie minimiser les ressources (de 60 km à 30 km)



Cartes développées par l'auteur (2019)

4.5 LIMITES DE L'ÉTUDE ET PISTES DE RECHERCHE FUTURE

Tout processus de recherche présente en son sein des limitations liées aux différentes disciplines abordées, à leurs interactions, à la posture épistémologique même du chercheur. La qualité des résultats s'exprime aussi dans la reconnaissance objective des limites de l'étude. Le présent travail ne déroge pas à la règle, et nous révélerons au lecteur où s'arrêtent les performances de notre outil d'aide à la décision. Dès lors, de nouvelles pistes se présentent pour développer de nouvelles connaissances à partir des nôtres.

4.5.1. Limites de l'étude

Les limites de notre étude sont en partie inhérentes à la genèse du projet. Notre idée était de proposer un service de première ligne et de prévention en fonction des pathologies d'une patientèle et d'un territoire donné. Notre travail de résidence a confirmé l'opportunité de notre sujet de recherche et ce n'est qu'en instruisant la cueillette des données que nous nous sommes heurtés à un blocage sur les données par les administrations de santé française et québécoise, responsables de la confidentialité des données. Notre porte d'entrée concernait à l'époque le registre des cancers, très bien tenu et à jour en Alsace et depuis peu au Québec, mais n'étant pas médecin, ces données nous ont été refusées, même à des fins de recherche universitaire. Nous avons donc réorienté notre sujet de recherche sur des données publiques plus facilement exploitables.

Une des limites de notre outil vient de l'agrégation des données, agrégation certes moins forte concernant des données de recensement qu'en utilisant des données sur les pathologies réelles de patients bien identifiés. Nous avons donc perdu légèrement en sélectivité, tout en gagnant en sensibilité car notre travail s'appuie sur l'intégralité de la population, pas sur un échantillon. Nous nous sommes limités volontairement

dans un premier temps au territoire du Bas-Rhin mais nous aurions très bien pu étendre notre domaine d'étude à l'ensemble du territoire national. La logique restant la même, seule la durée du traitement aurait été beaucoup plus longue. Nous avons par la suite rajouté un deuxième territoire d'étude, en l'occurrence l'Estrée, pour évaluer également les réactions de l'outil sur un territoire à forts contrastes. La richesse de nos résultats vient en partie de la grande variété relevée entre nos deux régions-test.

Une autre limite de l'outil vient aussi des données du réseau routier. Nous disposons pour la France et le Canada de données précises, à jour concernant le réseau, mais incomplètes sur les durées réelles de trajet. Quelques sociétés commerciales possèdent ces données mais pour des raisons de concurrence, ne divulguent ni ne vendent ces données. En effet, pour gagner des parts de marché grâce à la précision de leur proposition d'itinéraire à emprunter, une concurrence féroce s'est instaurée entre ces sociétés qui gardent jalousement leurs algorithmes et les données réelles générées et accumulées par leurs propres utilisateurs. Leur précision s'est affinée dans le temps, au fur et à mesure des trajets effectués, pour proposer en temps réel une durée de trajet. Notre modèle utilise l'algorithme de Dijkstra (détaillé en annexe) utilisé dans tous les GPS modernes. Nous aurions pu techniquement rechercher la durée réelle d'un seul trajet à la fois chez une de ces sociétés; mais réaliser simultanément une multitude de requêtes par internet comme le demande l'algorithme de Dijkstra (cartographie en mémoire interne) aurait été beaucoup trop long pour l'établissement d'une seule carte (plusieurs jours de traitement). Espérons que dans un avenir pas trop lointain, ces données, très proches de la réalité, seront accessibles; cependant, dans notre cas, nous n'avons pas besoin pour la recherche d'une implantation d'un centre ressource d'une précision aussi fine et en temps réel, une moyenne annuelle de ces données serait déjà un grand gage de fiabilité pour nos résultats.

4.5.3.2 Pistes de recherche future

À partir de notre problématique de recherche, sur une réduction ou une optimisation des coûts de santé, les pistes peuvent être considérées comme infinies, vu l'importance des budgets consacrés à ce secteur; en effet, la moindre possibilité d'économie peut s'avérer très rapidement rentable. Cette motivation est depuis des décennies dans la tête de nos dirigeants politiques, et tous les ministres de la santé qui se sont succédé en France y sont allés de leur plan de redressement, mais avec de maigres succès au final, tant le secteur s'est auto-développé pour devenir quasi-incontrôlable. La France connaît des déficits récurrents que personne ne semble assumer : le débat doit s'engager chez les citoyens eux-mêmes et dans l'arène politique, et en tant que chercheur, nous ne pouvons qu'observer et diagnostiquer l'origine du problème pour en soumettre éventuellement une solution. Une réorganisation des centres de santé a déjà eu lieu en France et se poursuit actuellement, sur une base comptable bien que maquillée : certains hôpitaux de proximité sont fermés en arguant que les grands plateaux techniques offrent mécaniquement une meilleure sécurité par le grand nombre d'interventions réalisées.

Pour limiter l'impact de ces fermetures, et combler indirectement les questions logistiques liées à ces fermetures, notre outil pourrait établir l'implantation physique de nouvelles structures de prévention, de triage, de suivi, où le contact individualisé serait indispensable car c'est sur ce point que s'ouvre une des lacunes du numérique : la dépersonnalisation des services informatisés. Replacer le patient au centre du système est la solution déjà retenue au Canada, peut-être bientôt en France. L'humanisation des services à la personne, perdue de vue depuis des années dans le milieu hospitalier français, a un coût caché que les comptables du système de soins ne découvrent malheureusement qu'à leur insu et qu'*a posteriori*.

Parmi les autres pistes de développement futur, il convient de rappeler l'incidence des gaz à effet de serre sur le réchauffement climatique. Pour mémoire, précisons que le Canada est doublement touché quand on sait que le réchauffement y est deux fois plus rapide qu'ailleurs. Il devient donc urgent d'intégrer tout gain potentiel en rejet de CO₂ dans les propositions de solution à venir. Notre outil devrait donc y participer directement en optimisant les trajets routiers, ce gain devant à l'avenir être quantifié et valorisé, même si on le soupçonne favorable par défaut.

Notre outil est un prototype, une première ébauche, et il fonctionne manuellement comme nos résultats l'ont confirmé. Il reste cependant très lourd à manier et les nombreuses cartes intermédiaires ne sont qu'un passage obligé pour atteindre la proposition d'implantation des centres ruraux. Si la performance de l'outil n'est pas en cause, son maniement gagnerait à automatiser certaines tâches répétitives de calculs intermédiaires. Signalons que nous avons délibérément recherché *l'évolution dynamique* des cartes en fonction du rayon d'accessibilité. Nous pensons qu'une résolution par heuristique permettrait d'atteindre directement le rayon représentatif de la partition 90 % / 10 % que nous nous étions fixée; par interpolation, une version future de l'outil pourrait atteindre plus rapidement la répartition fixée que par nos tâtonnements empiriques. De plus, nous évoquions dans la section précédente les limites de notre étude par l'indisponibilité des vitesses moyennes pour chaque segment du réseau routier. Il y a également sur ce point, des développements à lancer pour simplifier l'accès de notre outil à ces données. Un travail informatique d'interface serait aussi à prévoir pour optimiser accès aux bases de données et puissances de calcul pour rendre enfin rapide notre outil d'aide à la décision.

La e-santé qui s'annonce va certainement révolutionner notre système de santé actuel : de nombreuses tâches commencent à être automatisées par des robots, et l'intelligence artificielle s'invite dès aujourd'hui sur les plateaux techniques des hôpitaux. Notre outil de cartographie pourrait intégrer beaucoup plus de variables et devenir partie intégrante d'une démarche automatisée par intelligence artificielle. Les

tests engagés sont très encourageants et rappelons que nous ne sommes qu'au début de développements qui s'annoncent prometteurs. Gageons que ces révolutions garderont l'humain au centre du système!

4.6 CONCLUSION DE CE CHAPITRE

Nous avons exposé dans ce chapitre les résultats obtenus par les trois étapes successives de calculs préliminaires avant de présenter une proposition d'implantations de centres de santé satellites selon quatre scénarios et trois exemples territoriaux. Il ne s'agit que d'un outil d'aide à la décision et non une proposition finale d'implantation, car de nombreux autres paramètres (certains politiques) sont à prendre en considération. Ce travail en aval sera réalisé de concert entre l'analyste des résultats et les managers décisionnaires responsables de leurs arbitrages.

Nous avons ensuite répertorié les apports et contributions de notre travail de recherche à l'avancée des connaissances théoriques mais aussi, spécificité du DBA, à l'avancée des connaissances managériales. Nous indiquons aussi les limites estimées de nos résultats ainsi que quelques développements que nous aimerions bien voir engagés pour poursuivre et compléter la présente recherche.

CONCLUSION

Notre projet de recherche s'est transformé en cours de route sous la forme d'une recherche-action inattendue. Nous avons suscité, au démarrage du projet, un intérêt certain pour notre recherche chez un directeur d'une grande administration de santé, responsable du registre du cancer départemental. Il nous avait promis, à des fins de recherche, un accès aux données anonymisées de son service. S'en est suivie notre période de résidence qui a confirmé l'intérêt du milieu organisationnel de la santé pour l'élaboration d'un réseau de centres préventifs ou curatifs spécifiquement dédiés à une ou plusieurs pathologies. Le Québec venait juste de démarrer la tenue d'un nouveau registre du cancer mais exigeait une formation officielle pour avoir accès à leurs données à des fins de recherche, formation diplômante que nous avons suivie dans ce but auprès du ministère de la Santé et des Services Sociaux du Québec.

Malheureusement pour nous, le directeur de notre grande administration de santé qui nous avait donné son accord a fait valoir entretemps ses droits à la retraite; sa jeune remplaçante ne souhaitait plus s'engager dans notre démarche. Nous avons dû reconsidérer notre problématique managériale pour l'adapter à des données plus facilement disponibles. Notre problématique s'est alors spécifiquement orientée vers les coûts de santé, les personnes âgées, les répercussions sur la santé liées à l'accessibilité, la mise en place d'un réseau de centres spécifiquement dédiés aux patients isolés et vulnérables. Notre recherche était maintenant relancée et nous avons entrepris notre revue de littérature sur les concepts identifiés comme pertinents. Nous avons ensuite élaboré une méthodologie de calcul pour concevoir un outil d'aide à la décision.

Nous avons testé notre prototype d'outil sur des données relatives au département français du Bas-Rhin et à la région administrative québécoise de l'Estrie. Les résultats sont tout à fait cohérents et exploitables, même si la mise en œuvre de notre outil

demeure manuellement assez lourde, avec de nombreuses étapes intermédiaires. Nous pensons prochainement régler ce problème par une automatisation des procédures d'interfaçage des bases de données.

Nos objectifs de recherche ont été atteints avec toute la rigueur exigée par les étapes successives du DBA (*Doctorate in Business Administration*). Nous pensons aussi avoir favorisé l'émergence de connaissances nouvelles et surtout transversales dans des domaines aussi divers que les coûts de santé liés à des problématiques d'accessibilité, ou d'équité de traitement vis-à-vis des plus vulnérables. Nous avons également conçu notre outil pour qu'il soit facilement transposable à d'autres problématiques managériales liées à la satisfaction de *besoins localisés* par rapport à une *offre à localiser*.

Il s'agit maintenant de faire la promotion de notre outil pour que les décideurs s'en emparent et l'incluent dans leur démarche stratégique en tant que partie d'un portefeuille de projets. De notre côté, nous pensons le rendre, au prix de quelques aménagements informatiques, certainement plus rapide, plus ergonomique et plus convivial à manipuler.

Nous avons testé manuellement notre outil sur deux territoires et sous deux configurations différentes (pour l'un d'eux seulement). Pour comparer ces territoires entre eux, nous avons créé un indice original pour évaluer la concentration d'une population relativement à son territoire; nous sommes partis de l'indice de Gini, très utilisé par les organisations internationales pour évaluer la répartition des revenus et des richesses dans certains pays, mais nous en avons détourné l'objet pour évaluer cette fois-ci la concentration d'une population donnée sur son territoire.

Les résultats obtenus par notre outil d'aide à la décision ont montré tout l'intérêt de croiser deux disciplines académiques, ce que nous n'avions pas prévu initialement. Il

est vrai que nous avons eu la chance de pouvoir nous former aux systèmes d'information géographique à Strasbourg, discipline entièrement nouvelle pour nous, et la chance de partager l'encadrement de notre projet par un spécialiste du management territorial et un spécialiste de la géographie humaine. Nous leur en sommes particulièrement reconnaissants.

Pour conclure, nous aimerions préciser que notre travail s'inscrit dans une démarche plus globale, novatrice, et pouvant être automatisée dans un avenir proche par intelligence artificielle. L'originalité de notre recherche consiste à développer le lien entre territoires et innovations sociales en adaptant certaines approches d'ingénierie territoriale pour repenser l'équilibre entre les régions, tout particulièrement pour empêcher le décrochage des moins favorisées. Il s'agira certainement d'une redistribution des fonctions de gouvernance, l'innovation rebattant les cartes entre les parties prenantes, la spécificité des territoires n'étant plus considérée comme une contrainte mais un actif social à valoriser. Plus largement, l'innovation va devenir de plus en plus la source d'énergie de nos sociétés futures. Il est tout à fait opportun de reconnaître que le DBA fait, et fera de plus en plus partie des *stimuli* pour en favoriser la performance et l'intégration de l'innovation dans le tissu organisationnel, privé et public.

Quelques États ont compris l'urgence d'investir dans l'innovation, en développant notamment les budgets de recherche et développement dans une vision géopolitique et stratégique de leurs investissements. Aux prix de quelques sacrifices immédiats, ils amélioreront notablement leurs retombées économiques à moyen et long terme.

Pour terminer, citons simplement Louis Pasteur¹¹, célèbre biologiste français qui annonçait que : « La chance ne sourit qu'aux esprits bien préparés! »

¹¹ (1822–1895)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abasolo, I., Saez, M. et Lopez-Casanovas, G. (2017). Financial crisis and income-related inequalities in the universal provision of a public service : the case of healthcare in Spain. *International Journal for Equity in Health*, 2017(16:134).
- Ahern, A. et Hine, J. (2015). Accessibility of Health Services for Aged People in Rural Ireland. *International Journal of Sustainable Transportation*, 9(5), 389-395.
- ANAP. (2012). *Les parcours de santé des personnes âgées sur un territoire. Réaliser un diagnostic et définir une feuille de route pour un territoire*. Saisie le 18 mars 2018 de <http://www.anap.fr/ressources/publications/detail/actualites/les-parcours-de-sante-des-personnes-agees-sur-un-territoire-realiser-un-diagnostic-et-definir-une-feuille-de-route-pour-un-territoire/>
- Ansoff, H. I. (1965). *Corporate Strategy : an Analytic Approach to Business Policy for Growth and Expansion*. New York : McGraw Hill.
- Apparicio, P., Abdelmajid, M., Riva, M. et Shearmur, R. (2008). Comparing alternative approaches to measuring the geographical accessibility of urban health services: Distance types and aggregation-error issues. *International Journal of Health Geographics*, 7(1), 7. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-7-7>
- Assistance Publique - Hôpitaux de Paris. (2015). *Plan stratégique 2015 - 2019 de l'Assistance Publique - Hôpitaux de Paris*. Paris : Direction de la communication.
- Banque Mondiale. (2015). *Dépenses en santé, total (% du PIB)*. Saisie le 24 janvier 2015, de <http://donnees.banquemondiale.org/indicateur/SH.XPD.TOTL.ZS/countries/1W-FR-CA?display=graph>
- Bartoli, A. (2005). *Le Management dans les organisations publiques* (2^e éd.). Paris : Dunod (1^{re} éd. 1997).
- Bartoli, A. et Blatrix, C. (2015). *Management dans les organisations publiques : défis et logiques d'action* (4^e éd.). Paris : Dunod.
- Beard, J. et Montawi, B. (2015). Age and the environment: the global movement towards age-friendly cities and communities. *Journal of social Work Practice*, 29(1), 5-11.

- Ben Ammar Sghari, M. et Hammami, S. (2016). Inégalités de santé et déterminants sociaux de la santé. *Éthique & Santé*, 13(4), 185-194.
- Bihr, A. et Pfefferkorn, R. (2014). *Dictionnaire des inégalités*. Paris : Armand Colin.
- Billaudot, B. (2011). Justice distributive et justice commutative dans la société moderne. In *Actes des Journées de l'Association Charles Gide –Justice et économie : doctrines anciennes et nouvelles théories*, Toulouse, Université de Toulouse 1 Capitole, Toulouse, 16-17 juin 2011.
- Bourgeois, I. (2015). Les collectivités territoriales face à la pérennisation de l'offre de soins de premier recours. In T. Alam et M. Gurruchaga (dir.), *Collectivités, territoires et santé* (p. 299-317). Actes du colloque GRALE – CERAPS – Université de Lille, Lille, 13-15 décembre 2012. Paris : L'Harmattan.
- Brulhart, F., Favoreu, C. et Gherra, S. (2015). *Stratégie*. Paris : Dunod.
- Bryson, J. M. (1988). A Strategic Planning Process for Public and Non-profit Organizations. *Long Range Planning*, 21(1), 73-81.
- Bryson, J. M. (2004). *Strategic Planning for Public and Nonprofit Organizations : A Guide to Strengthening and Sustaining Organizational Achievement* (3^e éd.). San Francisco, California : Jossey-Bass.
- Canada. (2017). Réseaux de centres d'excellence : Aging Gracefully across Environment using technology to support Wellness, Engagement and Long Life (AGE-WELL). Saisie le 8 mai 2018, de http://www.nce-rce.gc.ca/NetworksCentres-CentresReseaux/NCE-RCE/AGEWELL_fra.asp#envedette
- Chaix, B., Veugelers, P., Boëlle, P.-Y. et Chauvin, P. (2005). Access to general practitioner services: the disabled elderly lag behind in underserved areas. *European Journal of Public Health*, 15(3), 282-287.
- Chandler, A. (1962). *Strategy and structure: chapters in the history of the industrial enterprise*. Boston, Massachusetts : M.I.T. Press.
- Charreire, H. et Combier, É. (2006). Équité socio-spatiale d'accès aux soins périnataux en milieu urbain : utilisation des techniques géographiques pour la planification sanitaire. *Espace populations sociétés*, 2006/2-3, 313-327.
- Cheng, E. W. L., Li, H. et Yu, L. (2007). A GIS approach to shopping mall location selection. *Building and Environment*, 42(2), 884-892. Doi : 10.1016/j.buildenv.2005.10.010

- Cinaroglu, S. (2016). Complexity in healthcare management: Why does Drucker describe healthcare organizations as a double-headed monster? *International Journal of Healthcare Management*, 9(1), 11-17.
- Coldefy, M., Com-Ruelle, L., Lucas-Gabrielli, V. et Marcoux, L. (2011). *Les distances d'accès aux soins en France métropolitaine au 1er janvier 2007 : annexes méthodologiques Vol.2*. Paris : IRDES. Saisie le 14 avril 2015, de <http://www.irdes.fr/Publications/Rapports2011/rap1839.pdf>
- Colon, M. et Guérin-Schneider, L. (2015). Réforme du Nouveau Management Public et création de valeurs publiques : des processus incompatibles? Une exploration empirique dans le service public de l'eau. *Revue Internationale des Sciences Administratives*, 81(2), 279-285.
- Comber, A. J., Brunsdon, C. et Radburn, R. (2011). A spatial analysis of variations in health access: linking geography, socio-economic status and access perceptions. *International Journal of Health Geographics*, 10(1), 44. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-10-44>
- Cooper, R. G., Edgett, S. J. et Kleinschmidt, E. J. (1997). Portfolio Management in New Product Development : Lessons from the Leaders - I. *Research-Technology Management*, 40(5), 16-28.
- Crozier, M. (1963). *Le Phénomène bureaucratique*. Paris : Éditions du Seuil.
- Curtis, S. (2004). *Health and Inequality – Geographical Perspectives*. London : Sage Publications
- Delamater, P. L., Messina, J. P., Shortridge, A. M. et Grady, S. C. (2012). Measuring geographic access to health care: raster and network-based methods. *International Journal of Health Geographics*, 11(1), 15. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-11-15>
- Detrie, J.-P. (2005). *Strategor. Politique générale de l'entreprise* (4^e éd.). Paris : Dunod.
- DGTPE. (2009, juillet). *Cahier de Travail n°2009/11*. Direction générale du Trésor.
- DREES. (2014). *Comptes nationaux de la santé 2013, édition 2014*. Saisie le 25 janvier 2015, de http://www.drees.sante.gouv.fr/IMG/pdf/comptes_sante_2013_edition_2014.pdf
- Dejardin, O., Berchi, C., Mignon, A., Pornet, C., Guillaume, E., Guittet, L., Bouvier, V., Saily, M., Salinas, A., Christophe, V. et Launoy, G. (2011). Inégalités sociales, de santé du constat à l'action – Intérêt de la mise en place d'un

- accompagnement personnalisé pour la réduction des inégalités sociales en cancérologie. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, 59(1), 45-51.
- Devaux, M., Jusot, F., Trannoy, A. et Tubeuf, S. (2008). La santé des seniors selon leur origine sociale et la longévité de leurs parents. *Économie et statistique*, 411(1), 25-46.
- Drucker-Godard, C., Ehlinger, S. et Grenier, C. (2014). Validité et fiabilité de la recherche. In R.-A. Thietart (dir.), *Méthodes de recherche en management* (p. 297-333) (4^e éd.). Paris : Dunod.
- Eisenhardt, K. et Brown, S. (1998). *Competing on the Edge: Strategy as Structured Chaos*. Boston, Massachusetts : Harvard Business Review Press.
- Fayol, H. (1916). *Administration industrielle et générale. Prévoyance-organisation-commandement-coordination-contrôle*. Paris : H. Dunod et E. Pinat.
- Fortney, J., Rost, K. et Warren, J. (2000). Comparing alternatives methods of measuring geographic access to health services. *Health Services & Outcomes Research Methodology*, 1(2), 173-184.
- Gale, S., Magzamen, S., Radke, J. et Tager, I. (2011). Crime, neighborhood deprivation, and asthma: A GIS approach to define and assess neighborhoods. *Spatial and Spatio-temporal Epidemiology*, 2(2), 59-67.
- Garrette, B., Dussauge, P. et Durand, R. (2009). *Strategor. Toute la stratégie d'entreprise* (5^e éd.). Paris : Dunod.
- Geay, C. et LeGasnerie (de), G. (2013). *Projection des dépenses de santé à l'horizon 2060, le modèle PROMEDE* (No. 2013/08). Paris : Direction Générale du Trésor du Ministère de l'Économie et des Finances et du Ministère du Commerce Extérieur (France). Saisie le 25 janvier 2015, de http://www.securitesociale.fr/IMG/pdf/document_projection_depenses_sante_modele_promede.pdf
- Genre-Grandpierre, C. (2007). Changer de métrique des réseaux routiers pour réguler la dépendance automobile : les « réseaux lents » ? *Les cahiers scientifiques du transport*, (52/2007), 45-66.
- Girard, J.-F., Lalande, F., Salmi, L.-R., Le Bouler, S. et Delannoy, L. (2006). *Rapport de la mission d'évaluation et d'expertise de la veille sanitaire en France*. Paris : La Documentation Française.
- Gu, W., Wang, X. et McGregor, S. E. (2010). Optimization of preventive health care facility locations. *International Journal of Health Geographics*, 9(1), 17. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-9-17>

- Guagliardo, M. F. (2004). Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges. *International Journal of Health Geographics*, 3, 3. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-3-3>
- Gusmano, M. et Allin, S. (2011) Health Care for Older Persons in England and the United States : A Contrast of Systems and Values. *Journal of Health Politics, Policy & Law*, 36(1), 89-118.
- Guba, E. G. et Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. In N.K. Denzin et Y.S. Lincoln (dir.), *Handbook of qualitative research* (p. 105-117). Thousand Oaks, California : Sage publications.
- HCAAM. (2010). *Vieillesse, longévité et assurance maladie*. Note adoptée le 22 avril 2010 par le Haut conseil pour l'avenir de l'assurance maladie.
- Helfer, J.-P., Kalika, M. et Orsoni, J. (2016). *Management Stratégique* (10^e éd.). Paris : Vuibert.
- Higgs, G. (2004). A literature review of the use of GIS-based measures of access to health care services. *Health Services & Outcomes Research Methodology*, 5(2), 119-139.
- Hood, C. (1995). The “new public management” in the 1980s: Variations on a theme. *Accounting, Organizations and Society*, 20(2-3), 93-109.
- Huisman, M., Kunst, A. et Mackenbach, J. (2003). Socioeconomic inequalities in morbidity among the elderly: a european overview. *Social Science and Medicine*, 57(5), 861-873.
- Huisman, M., Kunst, A., Deeg, D., Grigoletto, F., Nusselder, W. et Mackenbach, J. (2005). Educational inequalities in the prevalence and incidence of disability in Italy and the Netherlands were observed. *Journal of Clinical Epidemiology*, 58(10), 1058.e1-1058.e10.
- INSEE. (2014). France, portrait social édition 2014. Saisie le 24 janvier 2015, de http://www.insee.fr/fr/ffc/docs_ffc/FPORSOC14.pdf
- Institut national de santé publique Québec – Centre de collaboration sur les politiques publiques et la santé. (2018). Inégalités de santé. Saisie le 1^{er} mars 2018, de http://www.ccnpps.ca/10/Inegalites_de_sante.ccnpps
- Institut national de prévention et d'éducation pour la santé. (2015). L'évaluation d'impacts sur la santé. Une aide à la décision pour des politiques favorables à la santé et équitables. Saint Denis (France) : INPES.

- Isaksson, D., Blomquist, P. et Winblad, U. (2016). Free establishment of primary health care providers: effects on geographical equity. *BMC Health Services Research*, 2016(16:28).
- Johnsen, Å. (2015). Strategic Management Thinking and Practice in the Public Sector: A strategic Planning for all Seasons? *Financial Accountability & Management*, 31(3), 243-268.
- Johnson, G., Scholes, K., Whittington, R. et Fréry, F. (2008). *Stratégique* (8^e éd.). Paris : Pearson Éducation France.
- Johnson, G., Whittington, R., Scholes, K., Angwin, D., Regnér, P. et Fréry, F. (2014). *Stratégique* (10^e éd.). Paris : Pearson France.
- Jones, A.P., Haynes, R., Sauerzapf, V., Crawford, S.M. et Forman, D. (2010). Geographical access to healthcare in Northern England and post-mortem diagnosis of cancer. *Journal of Public Health*, 32(4), 532-537.
- Joseph, A. et Hallman, B. (1998). Over the hill and far away: distance as a barrier to the provision of assistance to elderly relatives. *Soc. Sci. Med.*, 46(6), 631-639.
- Kernaghan, K. (2015). Serving Seniors: Innovation and Public Sector Service Delivery. The Innovation Journal: *The Public Sector Innovation Journal*, 20(2), 1-18.
- Knights, D. (1992). Changing Spaces: The Disruptive Impact of a new Epistemological Location for the Study of Management. *The Academy of Management Review*, 17(3), 514-536.
- Koenig, G. (2004). *Management stratégique. Projets, interactions et contextes* (2^e éd.). Paris : Dunod.
- Kuh, D. et Ben-Shlomo, Y. (2005). *A Life Course Approach to Chronic Disease Epidemiology* (2^e éd.). Oxford : Oxford University Press (1^{re} éd. 2004).
- Kulkarni, V. et Subramanian, S.V. (2010). Social Perspectives on Health Inequalities. In T. Brown, S. McLafferty et G. Moon (dir.), *A Companion to Health and Medical Geography* (p. 375-398). Chichester : Wiley-Blackwell.
- Langford, M. et Higgs, G. (2006). Measuring potential access to primary healthcare services: the influence of alternative spatial representations of population. *Professional Geographer*, 58(3), 294-306.

- Laporte, A. et Ginot, L. (2016). La démarche d'évaluation d'impact sur la santé : un outil de réduction des inégalités ? *Bulletin épidémiologique hebdomadaire*, 2016(16-17), 313-319.
- Larousse, encyclopédie. (2016). Stratégie. In *Larousse*. Paris : Larousse. Consulté à l'adresse <http://www.larousse.fr/encyclopedia/divers/strategie/94034>.
- Leck, V. et Randall, G.E. (2017). The rise and fall of dental therapy in Canada: a policy analysis and assessment of equity of access to oral health care for Inuit and First Nations communities. *International Journal for Equity in Health*, 2017(16:131).
- Leclerc, A., Kaminski, M. et Lang, T. (2008). *Inégaux face à la santé*. Paris : La Découverte
- Le Moigne, J.-L. (2012). *Les épistémologies constructivistes* (4^e éd.). Paris : Presses universitaires de France.
- Learned, E., Andrews, K., Christensen, R. et Guth, W. (1965). *Business strategy : text and cases*. Homewood, Illinois: Irwin.
- Lehmann-Ortega, L., Leroy, F., Garrette, B., Dussauge, P. et Durand, R. (2016). *Strategor. Toute la stratégie d'entreprise* (7^e éd.). Paris : Dunod.
- Lemire, L., Charest, E., Martel, G. et Larivière, J. (2011). *La planification stratégique des ressources humaines : théories et applications dans les administrations publiques du XXI^e siècle*. Québec : Presses de l'université du Québec.
- Lévy, J. et Lussault, M. (2013). *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés* (2^e éd.). Paris : Belin (1^{re} éd. 2003).
- Lindblom, C. E. (1959). The Science of « Muddling Throught ». *Public Administration Review*, 19(2 (spring 1959)), 79-88.
- Loilier, T. et Tellier, A. (2007). *Les Grands Auteurs en Stratégie*. Mondeville : EMS.
- Love, D. et Lindquist, P. (1995). The geographical accessibility of hospitals to the aged: a geographic information systems analysis within Illinois. *Health Services Research*, 29(6), 629-651.
- Luo, W. (2004). Using a GIS-based floating catchment method to assess areas with shortage of physicians. *Health & Place*, 10(1), 1-11. [https://doi.org/10.1016/S1353-8292\(02\)00067-9](https://doi.org/10.1016/S1353-8292(02)00067-9)
- Luo, W. et Qi, Y. (2009). An enhanced two-step floating catchment area (E2SFCA) method for measuring spatial accessibility to primary care physicians.

Health & Place, 15, 1100-1107.
<https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2009.06.002>

- Luo, W. et Wang, F. (2003). Measures of spatial accessibility to health care in a GIS environment: Synthesis and a case study in the Chicago Region. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 30(6), 865-884.
<https://doi.org/10.1068/b29120>
- Maturana, H. et Varela, F. (1980). *Autopoesis and Cognition*. Dordrecht (Holland) : D. Reidel Publishing Company
- Mayrhofer, U. (2015). *Management stratégique* (3^e éd.). Paris : Bréal.
- McGrail, M. R. (2012). Spatial accessibility of primary health care utilising the two step floating catchment area method: an assessment of recent improvements. *International Journal of Health Geographics*, 11(1), 50.
<https://doi.org/10.1186/1476-072X-11-50>
- McGrail, M. R. et Humphreys, J. S. (2014). Measuring spatial accessibility to primary health care services: Utilising dynamic catchment sizes. *Applied Geography*, 54, 182-188. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.08.005>
- Marmot, M., Atkinson, T., Bell, J., Black, C., Broadfoot, P., Cumberlege, J., Diamond, I., Gilmore, I., Ham, C., Meacher, M. et Mulgan, G. (2010). *Fair Society, Healthy Lives. Strategic review of health inequalities in England post-2010*. London : UCL The Marmot Review
- Mehrez, A., Sinuany-Stern, Z., Arad-Geva, T. et Binyamin, S. (1996). On the Implementation of Quantitative Facility Location Models: The Case of a Hospital in a Rural Region. *The Journal of the Operational Research Society*, 47(5), 612-625. <https://doi.org/10.2307/3010013>
- Ministère du Conseil exécutif du Québec. (2015). *Plan Stratégique 2015-2017* (p. 8). Québec. Saisie le 14 août 2016, de
<https://www.mce.gouv.qc.ca/publications/plan-strategique-2015-2017.pdf>
- Mintzberg, H. (1994). *The Rise and Fall of the Strategic Planning*. New York : Simon and Schuster.
- Mintzberg, H. (2004). *Grandeur et décadence de la planification stratégique*. Paris : Dunod.
- Mintzberg, H., Ahlstrand, B. et Lampel, J. (1998). *Strategy Safari : A Guided Tour Through the Wilds of Strategic Management*. New York : The Free Press.

- Mintzberg, H., Ahlstrand, B. et Lampel, J. (2009). *Safari en pays Stratégie : l'exploration des grands courants de la pensée stratégique*. Paris : Pearson.
- Mobley, L., Root, E., Anselin, L., Lozano-Gracia, N. et Koschinsky, J. (2006). Spatial analysis of elderly access to primary care services. *International Journal of Health Geographics*, 5(19), 1-17.
- Monmonnier, M. (s. d.). *Comment faire mentir les cartes*. Paris : Flammarion.
- Nemet, G. F. et Bailey, A. J. (2000). Distance and health care utilization among the rural elderly. *Social Science & Medicine*, 50(9), 1197-1208. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(99\)00365-2](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(99)00365-2)
- Nesbitt, R. C., Gabrysch, S., Laub, A., Soremekun, S., Manu, A., Kirkwood, B. R., Amenga-Etego, S., Wiru, K., Höfle, B. et Grundy, C. (2014). Methods to measure potential spatial access to delivery care in low- and middle-income countries: a case study in rural Ghana. *International Journal of Health Geographics*, 13(25). doi : 10.1186/1476-072X-13-25
- Neutens, T. (2015). Accessibility, equity and health care: review and research directions for transport geographers. *Journal of Transport Geography*, 45, 14-27.
- Ngamini Ngui, A. et Apparicio, P. (2011). L'accessibilité potentielle aux services de santé mentale à Montréal : approche par les systèmes d'information géographique. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, 59(6), 369-378. <https://doi.org/10.1016/j.respe.2011.05.004>
- O'Shaughnessy, W. (2005). *Guide méthodologique d'élaboration et de gestion de projet*. Trois-Rivières, Québec : Éditions SMG.
- O'Shaughnessy, W. (2006). *La conception et l'évaluation de projet*. Trois-Rivières, Québec : Éditions SMG.
- OCDE. (2013). Quel avenir pour les dépenses de santé ? *Département des Affaires Économiques*, 19, p. 16. Saisie le 24 janvier 2015, de <http://www.oecd.org/fr/eco/croissance/dépenses-de-santé.pdf>
- OMS. (1946). Préambule à la Constitution de l'Organisation mondiale de la Santé. In Actes officiels de l'Organisation mondiale de la santé n°2, p. 100. New York. Saisie le 8 juillet 2014, de <http://www.who.int/about/definition/fr/print.html>
- OMS. (1999). *Health impact assessment: main concepts and suggested approach*. Bruxelles : European Centre for Health Policy, World Health Organization Regional Office for Europe

- OMS. (2014). *Statistiques sanitaires mondiales 2014*. Saisie le 25 janvier 2015, de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/131954/1/9789240692688_fre.pdf
- OMS. (2015). *La définition de la santé de l'OMS*. Saisie le 25 janvier 2015, de <http://www.who.int/about/definition/fr/print.html>
- Openshaw, S. (1984). *The Modifiable Areal Unit Problem*. Norwich : Geo Books.
- Penchansky, R. et Thomas, J.W. (1981). The concept of access: definition and relationship to consumer satisfaction. *Med Care*, 19(2), 127-140.
- Plumejeaud, C., Vincent, J.-M., Grasland, C., Gensel, J., Mathian, H., Guelton, S. et Boulier, J. (2007). Hypersmooth : calcul et visualisation de cartes de potentiel interactives. In *Actes du Colloque International de Géomatique et d'Analyse Spatiale SAGEO 2007*, Clermond-Ferrand, 18-20 juin 2007.
- Porter, M. (1986). *Choix stratégiques et concurrence. Techniques d'analyse des secteurs et de la concurrence dans l'industrie*. Paris : Économica.
- Potvin, L., Moquet, M.-J. et Jones, C. (2010). Réduire les inégalités sociales en santé. Saint Denis (France) : INPES.
- Quesnel-Vallée, A. (2007). Faire le point sur les inégalités sociales de santé : des acquis, mais encore beaucoup de défis à relever. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, 55(1), 1-2.
- Quinn, J. B. (1978). Strategic Change : « Logical Incrementalism ». *Sloan Management Review (pre-1986)*, 20(1), 7-21.
- Radke, J. et Mu, L. (2000). Spatial Decompositions, Modeling and Mapping Service Regions to Predict Access to Social Programs. *Geographic Information Sciences*, 6(2), 105-112. <https://doi.org/10.1080/10824000009480538>
- Rémy, É., Handschumacher, P. et Cinqualbre, J. (2011). Les disparités spatiales du recours à un service médical hautement spécialisé : le cas de la transplantation hépatique au CHRU de Strasbourg. *Espace populations sociétés*, 2011/1, 79-96.
- Rocha, T.A., da Silva, N.C., Amaral, P.V., Barbosa, A.C., Rocha, J.V.M., Alvares, V., de Ammeida, D.G., Thumé, E., Thomaz, E.B., de Souza Queiroz, R.C., de Souza M.R., Lein, A., Lopes, D.P., Staton, C.A., Vissoci, J.R. et Facchini, L.A. (2017). Addressing geographic access barriers to emergency care services: a national ecologic study of hospitals in Brazil. *International Journal for Equity in Health*, 2017(16:149).

- Rochet, C. (2003). Le pilotage par la valeur dans les services publics. *L'Expansion Management Review*, 109, 32-40.
- Rochette, C. et Rodier, S. (2016). Parcours de santé versus soin de la personne âgée en Auvergne : proposition d'une définition organisationnelle. In O. Baly, L. Cazin, J. Despatin, F. Kletz, E. Periac (dir.), *Management hospitalier et territoires : les nouveaux défis* (p. 101-120). Paris : Presse des Mines-Transvalor.
- Rosero-Bixby, L. (2004). Spatial access to health care in Costa Rica and its equity: a GIS-based study. *Social Science & Medicine*, 58(7), 1271-1284.
- Salway, S.M., Payne, N., Rimmer, M., Buckner, S., Jordan, H., Adams, J., Walters, K., Sowden, S., Forrest, L., Sharp, L., Hidajat, M., White, M. et Ben-Shlomo, Y. (2017). Identifying inequitable healthcare in older people: systematic review of current research practice. *International Journal for Equity in Health*, 2017(16:123).
- Salze, P., Banos, A., Oppert, J.-M., Charreire, H., Casey, R., Simon, Chaix, B., Badariotti, D. et Weber, C. (2011). Estimating spatial accessibility to facilities on the regional scale: an extended commuting-based interaction potential model. *International Journal of Health Geographics*, 10(1), 2. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-10-2>
- Sam, M. (2011). Renforcer la légitimité de Sport Canada : les pièges de la création de valeur publique? *Revue Internationale des Sciences Administratives*, 77(4), 789-811.
- Sasaki, K., Aihara, Y. et Yamasaki, K. (2017). The effect of accessibility on aged people's use of long-term care service. *Transportation Research Procedia*, 25C (2017), 4385-4395.
- Saussois, J.-M. (2006). L'action diffusionniste de l'OCDE dans sa propagation du discours sur les nouvelles pratiques en matière de management public, In F. Dreyfus et J.-M. Eymeri-Douzans (dir.), *Science politique de l'administration, une approche comparative* (p. 187-200). Paris : Economica Collection Études politiques.
- Scarella, F. (2014). *La ségrégation résidentielle en contexte métropolitain*. Thèse de doctorat, université de Nice-Sophia Antipolis, Nice.
- Schultz, J., André, B. et Sjøvold, E. (2016). Managing innovation in eldercare: A glimpse into what and how public organizations are planning to deliver healthcare services for their future elderly. *International Journal of Healthcare Management*, 9(3), 169-180.

- Sen, A. (2000). *Repenser l'inégalité*. Paris : Le Seuil.
- Shahid, R., Bertazzon, S., Knudtson, M. L. et Ghali, W. A. (2009). Comparison of distance measures in spatial analytical modeling for health service planning. *BMC Health Services Research*, 9(1), 200. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-9-200>
- St-Pierre, L. et Mendell, A. (2012). *Implantation de l'évaluation d'impact sur la santé (EIS) au Canada : le projet pilote EIS en Montérégie, Québec*. Québec : Institut national de santé publique Québec – Centre de collaboration sur les politiques publiques et la santé.
- Speziale, G. (2015). Strategic management of a healthcare organization: engagement, behavioural indicators, and clinical performance. *European Heart Journal Supplements*, 17(A), A3-A7.
- Stacey, R. (1992). *Managing Chaos : Dynamic Business Strategies in an Unpredictable World*. London : Kogan Page.
- Stenzel, U., Piegsa, J., Fredrich, D., Hoffmann, W. et van den Berg, N. (2016). Accessibility of general practitioners and selected specialist physicians by car and by public transport in a rural region of Germany. *BMC Health Services Research*, 16:587
- Suddaby, R. et Greenwood, R. (2005). Rhetorical strategies of legitimacy. *Administrative science quarterly*, 50(1), 35–67.
- Thietart, R.-A. et Forgues, B. (1995). Chaos Theory and Organization. *Organization Science*, 6(1), 19-31.
- Thietart, R.-A. et Xuereb, J.-M. (2004). *Stratégies. Concepts-Méthodes-Mise en oeuvre*. Paris : Dunod.
- Thomas, S., Wakerman, J. et Humphreys, J. (2015). Ensuring equity of access to primary health care in rural and remote Australia - what core services should be locally available? *International Journal for Equity in Health*, 14(111).
- Vandenbroucke, F. (2003). Équité en soins de santé. *Reflets et perspectives de la vie économique*, 42(1), 31-37.
- Verleye, K. et Gemmel, P. (2011). Innovation in the elderly care sector – at the edge of chaos. *Journal of Management & Marketing in Healthcare*, 4(2), 122-128.
- Vernimmen, P., Quiry, P. et Le Fur, Y. (2017). *Finance d'Entreprise 2018* (16^e éd.). Paris : Dalloz

- Vigneron, E. (2001). *Distance et santé*. Paris : PUF
- Vigneron, E. (2011). *Les inégalités de santé dans les territoires français*. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson.
- Vigneron, E. (2012). *Les obstacles à l'accès aux soins* (p. 84). Paris.
- Wang, F. (2012). Measurement, Optimization, and Impact of Health Care Accessibility: A Methodological Review. *Annals of the Association of American Geographers*, 102(5), 1104-1112.
- Wils, T., Le Louarn, J.-Y. et Guérin, G. (1991). *La planification stratégique des ressources humaines*. Montréal : Presses de l'Université de Montréal.
- Yamashita, T. et Kunkel, S. R. (2010). The association between heart disease mortality and geographic access to hospitals: County level comparison in Ohio, USA. *Social Science & Medicine*, 70 (2010), 1211-1218.
- Yin, R. K. (2014). *Case Study Research : Design and Methods* (5^e éd.). Thousand Oaks, California : Sage publications.
- Zhai, S., Wang, P., Dong, Q., Ren, X., Cai, J. et Coyte, P.C. (2017). A study on the equality and benefit of China's national health care system. *International Journal for Equity in Health*, 2017(16:155).

ANNEXE A
PRÉSENTATION DE LA RÉSIDENCE

La résidence représente une étape cruciale dans le déroulement du programme de *Doctorate in Business Administration* des universités de Sherbrooke et Trois-Rivières. Elle permet de confronter la problématique managériale retenue à la réalité du terrain, de la valider ou de l'enrichir. Dans notre cas, elle s'est déroulée entre août 2011 et mai 2014. Cette période peut sembler très longue, mais elle a été rendue nécessaire par une quête initialement très erratique des données. Notre volonté originelle était de disposer de l'adresse postale des patients et de leurs pathologies. Nous nous sommes malheureusement très rapidement confrontés à une rétention de données pourtant existantes mais non disponibles, même à des fins de recherche. Notre ténacité, notre opiniâtreté n'auront pas gain de cause face à un secret médical bien gardé, et c'est heureux... pour nous tous. Nous sommes donc, à plusieurs reprises, revenus sur nos pas pour finalement abandonner le niveau le plus fin de pathologie par patient. Notre outil sera dans un premier temps un peu moins sélectif, mais le bruit généré par des données agrégées devrait disparaître dès la disponibilité des données individuelles. En abandonnant les données des registres du cancer puis celles de la mortalité prématurée, nous sommes repartis de données démographiques issues des derniers recensements canadien et français. La polyvalence de l'outil devrait permettre ultérieurement une adaptation facile aux données introduites ou aux résultats recherchés, la méthodologie interne restant la même. Les professionnels rencontrés ont tous manifesté un intérêt certain pour un sujet de recherche transversal hors des sentiers habituels et les entretiens, tous enregistrés et retranscrits, ont révélé les carences rencontrés par chacun d'eux sur le terrain. Notre analyse des carences a débouché sur la proposition d'un outil d'aide à la décision concernant l'implantation de ressources spécifiquement dédiées à la population la plus consommatrice de soins. Les difficultés de soins rencontrés par les professionnels de santé interviewés ont rapidement fait émerger le concept d'accessibilité ce qui a planté de cadre de notre question de recherche. L'aspect stratégie se retrouve tout en amont par la réflexion que doivent mener les instances politiques et gestionnaires de santé sur l'avenir à moyen et long terme du système de santé. Curieusement, les instances françaises interrogées et directement concernées reconnaissaient leur manque d'anticipation au-

delà d'un délai de cinq ans (car hors de leur mandat). Les quinze entretiens ont été enregistrés et retranscrits et sont disponibles sous la responsabilité de notre directeur de thèse à l'université de Sherbrooke. Pour des raisons de confidentialité, les noms des personnalités rencontrées ont été remplacés par leur initiale dans la liste suivante :

le 04.08.2011 avec Docteur N. (Agence Régionale de Santé Alsace)

le 05.08.2011 avec Monsieur W. (Conseil Général du Haut-Rhin)

le 19.10.2011 avec Madame L. (Conseil Général du Haut-Rhin)

le 05.03.2012 avec Docteur C. (Service Médical de l'Assurance Maladie)

le 24.03.2012 avec Docteur S. (Directeur établissement hospitalier)

le 14.06.2012 avec Professeur B. (géomatique université de Sherbrooke)

le 14.06.2012 avec Monsieur R. (Ministère de la Santé du Québec à Sherbrooke)

le 20.06.2012 avec Docteur V. (Directeur de recherche au CHU de Sherbrooke)

le 29.06.2012 avec Monsieur P. (Évaluateur au CHU de Sherbrooke)

le 12.07.2012 avec Madame J. (Archiviste au CHU de Sherbrooke)

le 01.08.2012 avec Madame C. (Chargée de recherche CHU de Sherbrooke)

le 09.11.2012 avec Docteur B. (Registre du Cancer du Haut-Rhin)

le 04.12.2012 avec Professeur S. (Biostatisticien CHU de Strasbourg)

le 10.06.2013 avec Docteur V. (Registre du Cancer du Bas-Rhin)

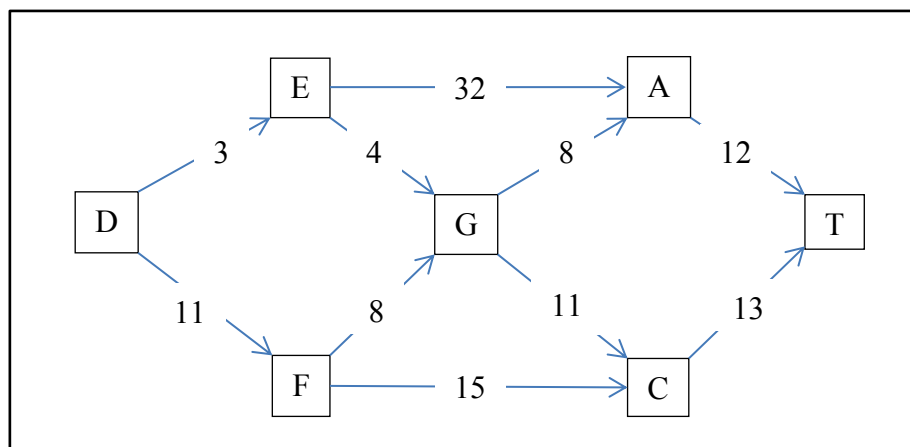
le 05.05.2014 avec Docteure M. (Registre du Cancer du Haut-Rhin)

ANNEXE B
L'ALGORITHME DE DIJKSTRA

Edsger W. Dijkstra¹² a publié en 1959 un algorithme qui sert, en théorie des graphes, à résoudre le problème du plus court chemin à source unique sur un diagramme sans pondération négative. Pour trouver le plus court chemin entre une localisation de départ D et une localisation de terminus T, l'algorithme utilise les jonctions disponibles et choisit à chaque itération la jonction dotée de l'estimation la plus petite du chemin le plus court, l'ajoute à l'ensemble des jonctions déjà retenues tout en actualisant les estimations du plus court chemin de tous les voisins de cette jonction qui n'appartiennent pas encore à l'ensemble des jonctions. L'itération s'arrête quand le point de destination T est atteint;

L'exemple simplifié, repris dans la figure ci-dessous, permet d'en comprendre la logique et le cheminement. Il s'agit de joindre le point de départ (sommet D) et le point terminus (sommet T). Les sommets sont représentés par des lettres, les segments possibles par des flèches bleues avec leur poids respectifs au milieu de chaque segment.

Exemple de résolution par l'algorithme de Dijkstra



Développé par l'auteur

¹² (1930-2002)

Il existe une résolution graphique et une résolution par tableau; cette dernière reste, selon nous, plus simple et plus mécanique à utiliser, et c'est celle-ci que nous allons décrire brièvement.

Résolution par tableau :

Sur la première ligne du tableau, on indique tous les sommets du graphe en débutant à gauche par le sommet de départ (ici D), puis tous les sommets adjacents à D, les autres sommets et le sommet terminus T pour finir à l'extrême droite.

D	E	F	G	C	A	T

Sur la deuxième ligne du tableau, on reporte en rouge le poids égal à zéro du sommet de départ D et on enserme la lettre (D) dans la ligne de titre pour indiquer que ce sommet est fixé.

(D)	E	F	G	C	A	T
0						

Les deux segments issus de D et donc adjacents sont reportés dans leurs colonnes respectives par leur poids et leur sommet d'origine. On place le symbole infini ∞ pour les autres sommets.

(D)	E	F	G	C	A	T
0	$0+3=3(D)$	$0+11=11(D)$	∞	∞	∞	∞

On choisit alors le sommet de plus faible poids, ici E et on l'entoure dans la ligne titre pour le fixer. On reporte dans une troisième ligne et en rouge dans la colonne E le poids cumulé de la chaîne des segments y conduisant sans oublier le sommet de provenance.

(D)	(E)	F	G	C	A	T
0	$0+3=3(D)$	$0+11=11(D)$	∞	∞	∞	∞
	3 (D)					

Dans cette troisième ligne et dans les colonnes des sommets adjacents au sommet E maintenant fixé (sommets G et A), on reporte les poids des chaînes y conduisant en mentionnant la lettre d'origine.

(D)	(E)	F	G	C	A	T
0	$0+3=3(D)$	$0+11=11(D)$	∞	∞	∞	∞
	3 (D)		$3+4=7(E)$		$3+32=35(E)$	

On complète la ligne en incorporant les données de la ligne deuxième ligne.

(D)	(E)	F	G	C	A	T
0	$0+3=3(D)$	$0+11=11(D)$	∞	∞	∞	∞
	3 (D)	11 (D)	$3+4=7(E)$	∞	$3+32=35(E)$	∞

Pour la deuxième itération, c'est le sommet G, de plus faible poids (non déjà fixé), qui est à son tour fixé (lettre G encadrée dans la ligne de titre).

(D)	(E)	F	(G)	C	A	T
0	$0+3=3(D)$	$0+11=11(D)$	∞	∞	∞	∞
	3 (D)	11 (D)	7 (E)	∞	35 (E)	∞

Le nouveau sommet est G est maintenant fixé (noté en rouge dans la quatrième ligne).
On reporte les poids cumulés des segments adjacents dans les colonnes respectives.

(D)	(E)	F	(G)	C	A	T
0	$0+3=3(D)$	$0+11=11(D)$	∞	∞	∞	∞
	3 (D)	11 (D)	7 (E)	∞	35 (E)	∞
		11 (D)	7 (E)	$7+11=18(G)$	$7+8=15(G)$	∞

Pour la troisième itération, c'est le nouveau sommet F, de plus faible poids, qui est fixé.

(D)	(E)	(F)	(G)	C	A	T
0	3(D)	11(D)	∞	∞	∞	∞
	3 (D)	11 (D)	7 (E)	∞	35 (E)	∞
		11 (D)	7 (E)	18(G)	15(G)	∞
		11 (D)				

C'est le seul sommet adjacent non déjà fixé. Pour ce sommet C, le poids de la chaîne de segments passant par F est supérieur à celui passant par G : on ne conserve que le plus petit des deux.

(D)	(E)	(F)	(G)	C	A	T
0	3(D)	11(D)	∞	∞	∞	∞
	3 (D)	11 (D)	7 (E)	∞	35 (E)	∞
		11 (D)	7 (E)	18(G)	15(G)	∞
		11 (D)		$11+15=26$ $26>18$ 18 (G)		

On complète la quatrième ligne avec les valeurs de la ligne précédente pour les colonnes non fixées

(D)	(E)	(F)	(G)	C	A	T
0	3 (D)	11 (D)	∞	∞	∞	∞
	3 (D)	11 (D)	7 (E)	∞	35 (E)	∞
		11 (D)	7 (E)	18 (G)	15 (G)	∞
		11 (D)		11+15=26 26>18 18 (G)	15 (G)	∞

Par le plus faible poids des colonnes non déjà fixées, le sommet A est maintenant fixé.

(D)	(E)	(F)	(G)	C	(A)	T
0	3 (D)	11 (D)	∞	∞	∞	∞
	3 (D)	11 (D)	7 (E)	∞	35 (E)	∞
		11 (D)	7 (E)	18 (G)	15 (G)	∞
		11 (D)		18 (G)	15 (G)	∞
					15 (G)	

T étant son seul sommet adjacent, on reporte dans cette colonne les poids des segments.

(D)	(E)	(F)	(G)	C	(A)	T
0	3 (D)	11 (D)	∞	∞	∞	∞
	3 (D)	11 (D)	7 (E)	∞	35 (E)	∞
		11 (D)	7 (E)	18 (G)	15 (G)	∞
		11 (D)		18 (G)	15 (G)	∞
					15 (G)	15+12=27(A)

Pour terminer la quatrième itération, on reporte les valeurs de la ligne précédente pas encore fixées.

(D)	(E)	(F)	(G)	C	(A)	T
0	3 (D)	11 (D)	∞	∞	∞	∞
	3 (D)	11 (D)	7 (E)	∞	35 (E)	∞
		11 (D)	7 (E)	18 (G)	15 (G)	∞
		11 (D)		18 (G)	15 (G)	∞
				18 (G)	15 (G)	27(A)

Pour la cinquième itération, on fixe le sommet C, car il représente le plus faible poids des sommets restants non fixés.

(D)	(E)	(F)	(G)	(C)	(A)	T
0	3 (D)	11 (D)	∞	∞	∞	∞
	3 (D)	11 (D)	7 (E)	∞	35 (E)	∞
		11 (D)	7 (E)	18 (G)	15 (G)	∞
		11 (D)		18 (G)	15 (G)	∞
				18 (G)	15 (G)	27(A)

Du point C, T est le seul sommet adjacent non fixé.

(D)	(E)	(F)	(G)	(C)	(A)	T
0	3 (D)	11 (D)	∞	∞	∞	∞
	3 (D)	11 (D)	7 (E)	∞	35 (E)	∞
		11 (D)	7 (E)	18 (G)	15 (G)	∞
		11 (D)		18 (G)	15 (G)	∞
				18 (G)	15 (G)	27 (A)
				18 (G)		18+13 31>27 27 (A)

Dans une sixième et dernière itération, on marque la colonne T comme fixée. Toutes les colonnes étant fixées, on en déduit le trajet le plus court passant par les sommets : D-E-G-A-T